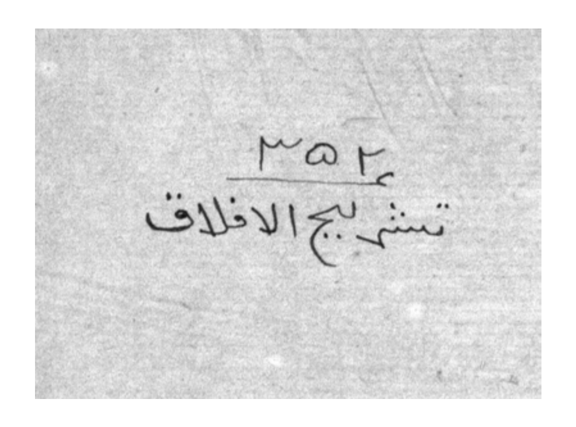


٣٥٢
تشريح الافلاق


رساله هیأت شیخ
بهاء الدین علیه الرحمه
مسمی بتشریح الافلاک
IMPERIAL LIBRARY
22. DEC. 04


بسم الله الرحمن الرحيم

ربنا ما خلقت هذا باطلا سبحانك فقنا عذاب النار
واجعلنا من المتفكرين في خلق السموات والارض واختلاف
الليل والنهار وصل على محمد بدر سماء النبوة ومركز دائرة
الفتوة [illegible] محمد النبي المختار وآله نجوم فلك الولاية ومطالع
شموس الهداية الائمة الاطهار [illegible] فيقول الفقير الى الله الغني
بهاء الدين محمد العاملي عفى عنه هذه درة [illegible]
من [illegible] على سهولة [illegible] انطوت على المهم من [illegible]
والابواب [illegible] لطائف فوائد واشتملت على [illegible]
[illegible]
الافلاك [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]

أنا على معدل النهار وقطباه قطبا العالم والفصل
المشترك بينها وبين سطح الأرض خط الاستواء، ويكون أربعة
صغار مرتسمة من تحرك النقاط من بينها هي المدارات
الموسومة [illegible] منطقة البروج والقاطعة الأولى على نقطتي
الاعتدالين الربيعي والخريفي والبعد أجزائها عنها القطعة
الى نقطتي الانقلابين الصيفي والشتوي فتقسم هذه الأربع
أرباعاً عامة لقطع الشمس لكل منها أحد الفصول الأربعة
ولها صغار كالأولى هي مدارات العرض والثالثة
المارة بالأقطاب الأربعة وهي دائرة قطبات البروج وللمارة
قائمة عليهما فهما كذلك والقطعة الثانية على الانقلابين
والأولى على نظيرتها وأقصر قوس منها بينهما أو بين
قطبيهما هو الميل الكلي وهو ما رصد لحد [illegible] دائرة
الميل وهي تمر بقطبي الأولى وجزء من الثانية أو مركز كوكب
فقد يحدث الثالثة أقصر قوس منها بين الأولى والأول
ميل الأول منهما وبين الثاني البعد [illegible] ودائرة تمر
بقطبي الثانية جزء منها أو مركز كوكب فقد يحدث الثالث
والرابعة أقصر قوس منها بين الأول والأولى أسلفه الثاني
الثاني والثالثة عرضه الأفلاك ام المساوية من القاطع عرضها
أحدهما الثالثة والرابعة بينهما ثم الاعتدال في السواء منها

في البروج الاثني عشر المشهورة الثامن الاعلى وهي دائرة سطحه
بين نصف الفوقاني والتحتاني وقطباها سمتا الرأس
والقدم ونصف الاولى على نقطتي المشرق والمغرب
والواصل بينهما خط الاعتدال والثانية على الطالع
والغارب وسوالس السابع والعشرون منها بين الرأس
او مركز كوكب نقطة المشرق سمته المشرق وبين احديهما
ونقطة المشرق سعة المغرب والبعض المتوازية
لها مقنطرات ثم ان وقع قطباها في المعدل ماست
قطبيه ونصف كل مداراته على قوائم فساوى الليل
والنهار فيها ابدا الا نادرا وتسمى الدولابية
وان انطبقا على قطبيه انطبق عليه وكانت السنة يوما
يوما وليلة وتسمى الدورة رحويا وان لا على
وجوبا نصفه وحده وارتفع احد قطبيه تحت الافق
بقدر الميل وتسمى الدورة حمائلية وما بين من المدارات
الشمالية فوقها ابدا وبحاذيها بعد سماء القطب كبعد سماء عنها
سقطا نصفها عن المتوسطة بين الفوقاني وقطبه كوكب
ابدية الظهور بقطاع نظائرها فيكون مدة كلها مجتمعة
للتوالي ويختلف بهما الليل والنهار الا ما دار على
دوس نهار الكوكب والتحتاني وليله والواقع منها

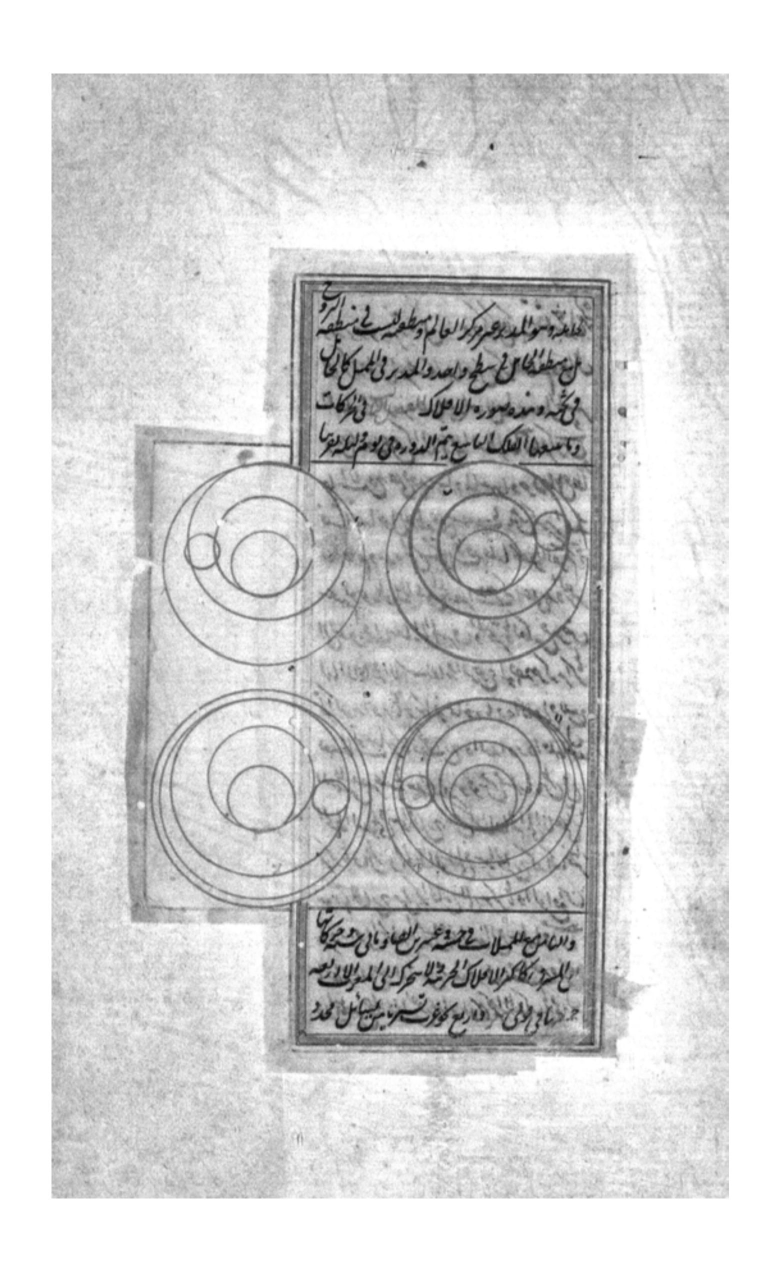
ونهار

ومن تلك الدائرة قطبي المشرق والمغرب يعدل نهاره صحيفه
تساوي الفاصل بين نصف المدار وكل من قوسي الليل والنهار و
نصف النهار وهي واسطة بين النصف الشرقي
والغربي مارة باقطاب الاولى والسادسة قاطعة
لها على قطبي الجنوب والشمال والواصل بينهما خط الزوال
وللسادسة على العاشر والرابع وبها وتد السماء و
الارض وقطبها نقطتا المشرق والمغرب وقد يتحد
بالثالثة الرابعة الخامسة والعصر وبينهما بالاولى وقطب
السادسة الكلية عرض البلد وطوله وقع من المعدل
[illegible] نصف نهار الجريان الى الدائرة
[illegible] اول السموت وهي واسطة بين نصف
الشمالي والجنوبي مارة باقطاب السادسة السابعة وقطباها
نقطتا الشمال والجنوب وسط السماء الرؤية
وتمر باقطاب الثامنة السادسة وقطباها الطالع والغارب
والعصر وقوس بينها بين السادسة وقطب الثامنة بالعكس عرض
اقليم الرؤية دائرة الارتفاع وقد تسمى السمتية وتمر
بنقطة مفروضة من فلك البروج وقطبي السادسة وقطعها
على قطبي السمت والواصل بينهما خط السمت وقوس منها
بين السادسة وتلك النقطة ارتفاعها ان كانت فوقها والانحطاط

ان كانت بحسبها واصغر قوسين السادسة بينهما ومثل الثامنة قوس
سميت فلك المنطقة وسميت تقاطعيهما ايضا
ثم صور افلاك السبع السيارة فلك الشمس خارج مركز
متوازي السطحين مركزه مركز العالم الممثل لفلك البروج في المنطقة
والقطبين وهي تحيط بكرة مسماة خارج المركز بماس محدبه
محدب الاول على نقطة الاوج ومقعره مقعره على نقطة الحضيض
وينفصل عنه بمتممين مسمى حبى الشكل الى غاية هي ضعف
ما بين المركزين والشمس كرة في ثخن الخارج مستصف
ما بين قطر مماسة لسطحيه على نقطتين و افلاك كل من
العلوية والزهرة كفلك الشمس الا ان ما هو حوامل لها
تقاطع سطحه البروج على نقطتين متقاطرين ولها
تداوير مركوزة في حواملها وهي الحوامل كالخارج
الشمسي وفيها بحيث يماس سطح كل سطح تدويره
على نقطة وفلك القمر كالعلوية الا ان منطقة الحاوي
لحاملة مائلة عن منطقة البروج ومع يسمى الحامل وهي
الحامل مع سطح تقاطع منطقة البروج على نقطتي الرأس
والذنب وله فلك آخر متوازي السطحين يحيط بالمائل
يسمى الجوزهر وهو كالممثل في المنطقة والقطبين وفلك
عطارد كالعلوية ايضا الا ان مركز الفلك الحاوي

لحامله

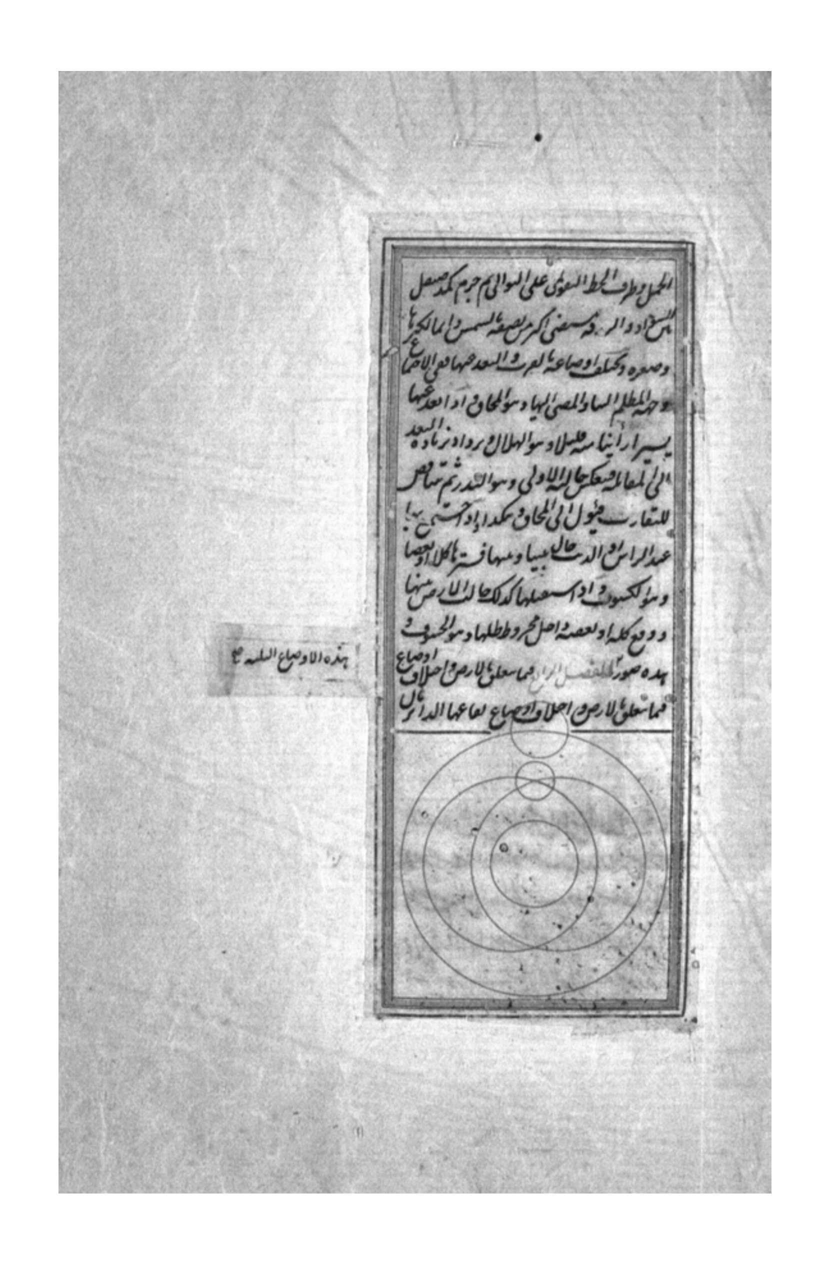
خارجه وهو المدير على مركز العالم ومنطقته ليست في منطقة البروج
بل منطقة الحامل في سطح واحد والمدير في المثل كالحامل
في حركته وهذه صورة الافلاك [illegible] في الحركات
وما تحتها الفلك التاسع تتمم الدورة في يوم وليلة تقريبا



والثامن مع الممثلات في ستة عشر الف سنة وباقي حركتها
الى المشرق وكل الافلاك تحركه الى المغرب الا اربعة
جوزهرات القمر والدوائر الاربع لكواكب تسمى بالبسائط محدد

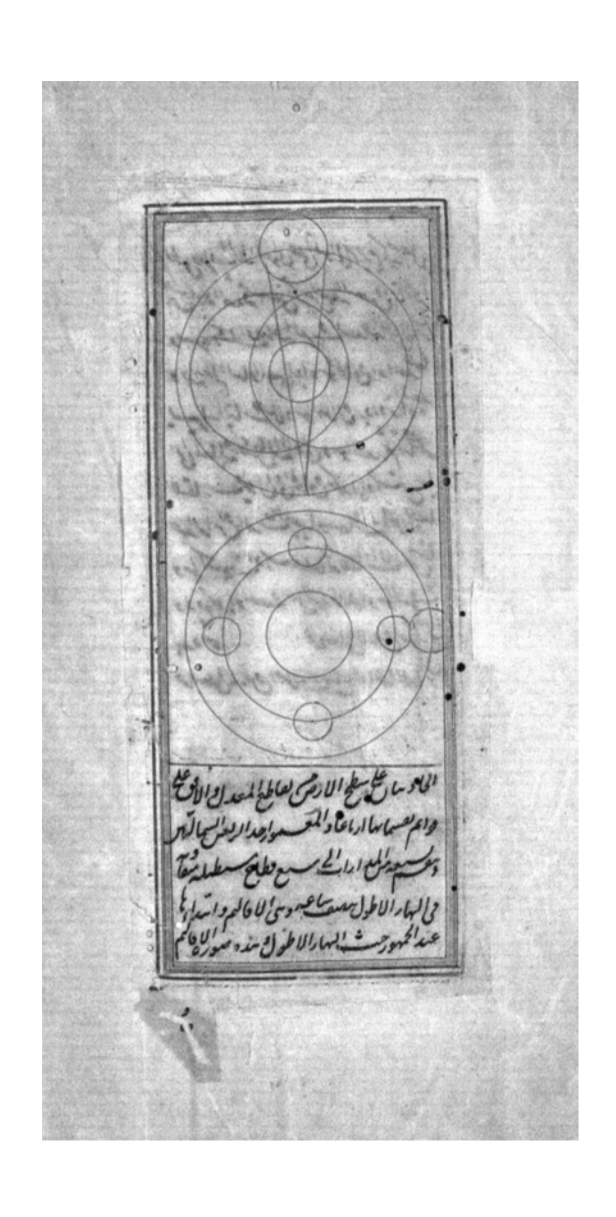
ومديره حول مركزه ومايل وحركة كل فلك متشابهة حول مركزه
الا حركة حامل القمر فمتشابهة حول مركز العالم وحوامل
العلوية والزهرة فمتشابهة حول نقطة معدل المسير
وهي على منتصف ما بين مركز الحامل وعلى النقطة المسامتة لمركز في
جانب الاوج على بعد مثله ولما مثلها وحركة حامل عطارد
فمتشابهة حول نقطة على منتصف ما بين مركز المدير
والعالم وهذه اشكالات في حلها مجهود القوم لكنهم
سعيهم لم توجد طويلة الا على الحصرات وحركة اعلى تدوير القمر
الى المغرب واسفله الى المشرق والمتحيرة بالعكس فيعرض
لها الاقامة والاستقامة والرجوع لموافقة حركة مراكزها
لمراكز تداويرها وتكافؤهما وزيادة الاولى في للسبع
تعديلات يوصفها حركات الخوارج والتداوير واقلها تعديل
الشمس فليعتبر علية هذا المختصر وموضع ممثلها ما خط في
المحيط المعوقي سوى الخارج من مركز العالم الى الاعلى
مركزها وخط في المحيط الوسطى سوى الخارج كذلك على
موازيا للخارج من مركز الخارج الى مركزها والواقع من
طرفيه اول الحمل من الممثل على التوالي فيسطها كما اذا
تماسطة بعض بعدها من سطحها وما اتصلت عليه زاد
عليه ليحصل على الخارج ... وسو قوس من السامتة ... اول

الحمل



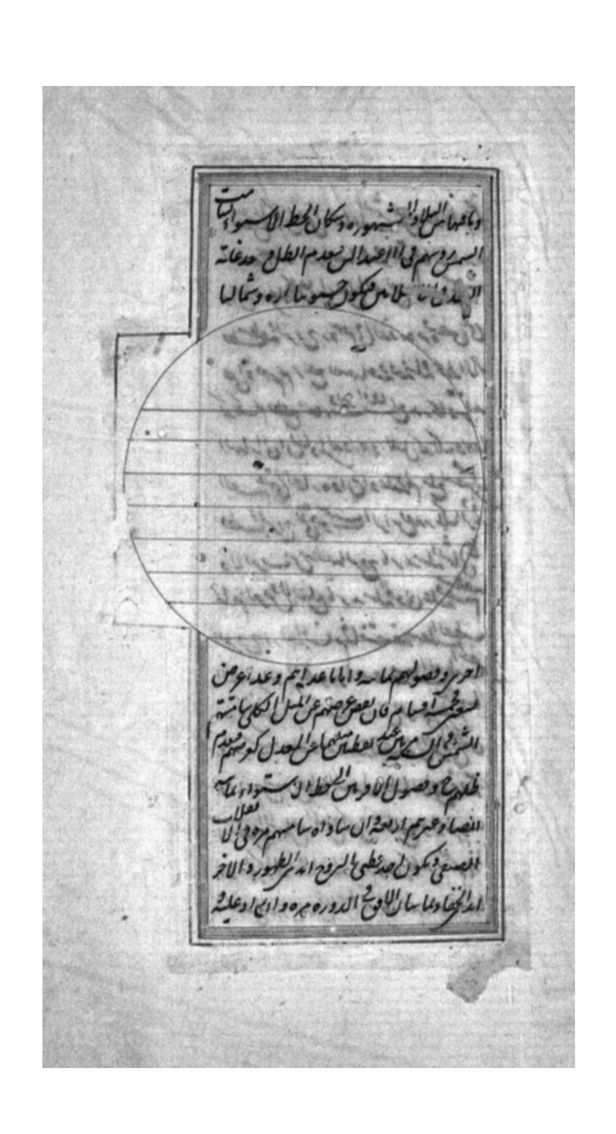
الحمل وطرف الخط السوي على التوالي ثم جرم كمد متصل
بالسواد والزرقة يستضئ اكثر من نصفه بالشمس دائما لكبرها
وصغره ويختلف اوضاعه لقرب القمر وبعده عنها في الاجتماع
وجهه المظلم الينا والمضئ اليها وهو المحاق اذا ابعد عنها
يسيرا رأينا منه قليلا وهو الهلال ثم يزداد بزيادة البعد
الى المقابلة فينعكس حالته الاولى وهو البدر ثم تتناقص
للتقارب فيؤول الى المحاق وهكذا واذا انخسف بها
عند الرأس او الذنب حال بينها وبينها فستر كلا او بعضا
وهو الكسوف واذا استقبلها كذلك حالت الارض منها
ووقع كله او بعضه اصل مخروط ظلها وهو الخسوف
هذه صورة الفصل الرابع فيما يتعلق بالارض من اختلاف اوضاع
فيما يتعلق بالارض اختلاف اوضاع لعاعها الدائرة بها

هذه الاوضاع السبعة



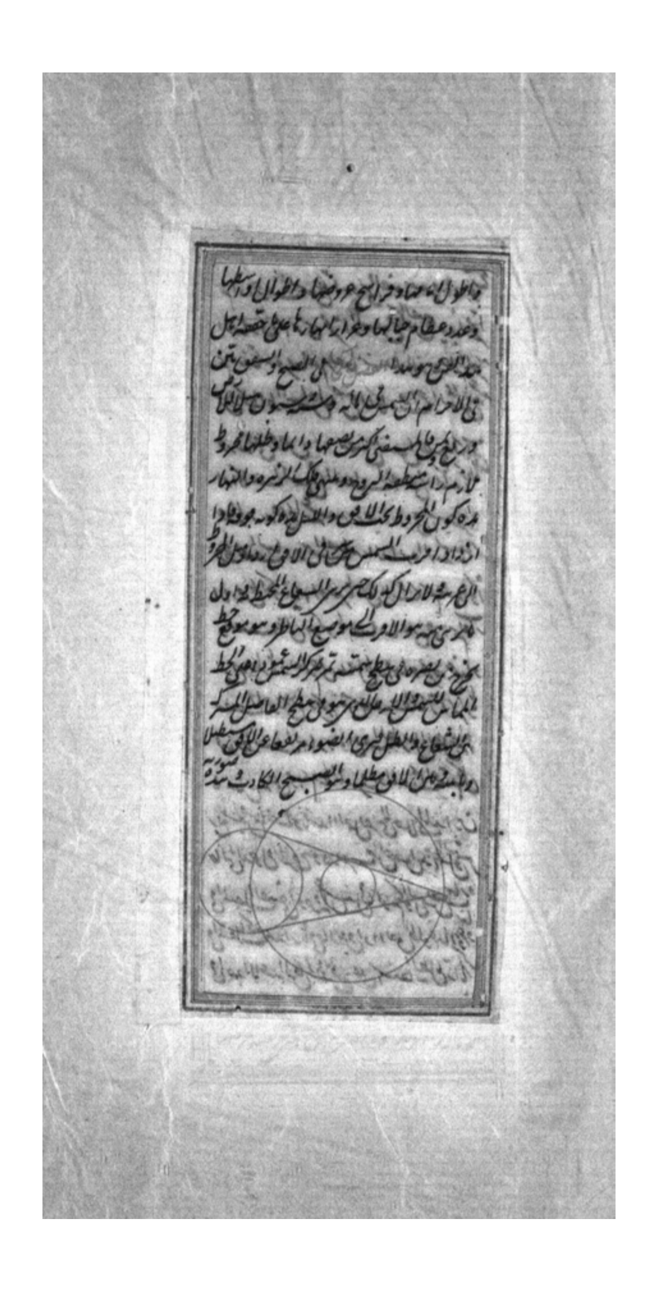
الى ... سان على سطح الارض لقاطع المعدل والافق على
وايم نصفها نهارا ما عاد المعمورة احد الربعين الشماليين
وتقسم المعمورة الى سبع قطع مستطيلة تسمى اقاليم
في النهار الاطول نصف ساعة وسط الاقاليم وابتداؤها
عند الجمهور حيث النهار الاطول ثلثة عشر الاقاليم

وما فيها من الليل والنهار شهوره ويكون الخط الاستواء سمت
الشمس وسهم في الاعتدالين بعدم الظل حد غاية
الاعتدالين [illegible] من يكون جنوبيا اره وشماليا



اخرى وفصولهم ثمانية وايامها عدا ايام وعدا عرض
تسعين فخمسة اقسام فان بعض عرضهم عن الميل الكلي يا نسبة
الشمس في [illegible] عليه العظمى منها من العدل كون سهم معدوم
ظلهم [illegible] وفصول الاولى من الخط الاستواء وما
انقلاب
الصيف وعرضهم اربعة ان ساوت سامتهم مرة في ال
الصيف ويكون حد ظلي السرف الى الظهور والاخر
الى الجنوب ومما سامت الاوج الدوره مره واما عليه

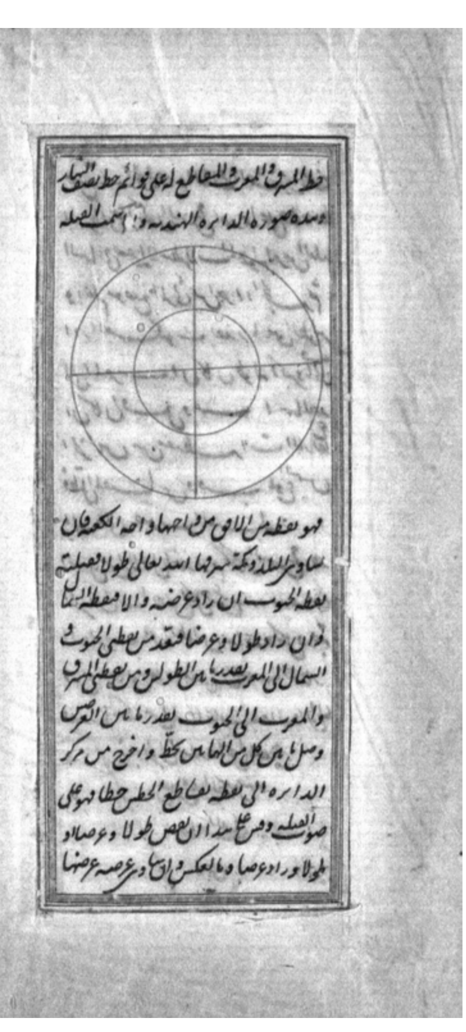
ونعرض ما يكون احلى ارتفاعاته الشمس ... وتمام عرض
البلد في افقها بقدر ربع ساعة عشرة فلكية منها لما ابدا
وان سما وى بما كان على ارتفاع الشمس ...
قطب منطقة البروج روسهم في الدورة مرة فينطبق على
على افقهم ثم يرتفع بقدر نصفها عشرة وهي مسلة وينحط الاجر
كذلك ثم يطلع الحارث ويكون الطالع مدبرا وتزايد
النهار الى ان يساوى الدورة والليل كذلك وهذا
العسم منتهى العمارة وان ادخلته لم يطلع السعير حمل
قطب البروج الى جنوب سمت الراس بقدر ذلك الزيادة
ولا يغرب من منطقة البروج ما يرى بديله الشمالي
بتمام العرض ولا يطلع ما يرى بديله الجنوبي عليه فينقسم منطقة
البروج الى اربعة اقسام فما ينتصفه مستغلب العظم
الطاهر ابدى الظهور وما ينتصفه مستغلب العظم الخفى
ابدى الخفاء وما ينتصفه الاعتدال الربيعي يطلع منكوسا
ويغرب مستويا وما ينتصفه الاعتدال الخريفي بالعكس
واما عرض تسعين فقطب المعدل قطب الافق فغاية
ارتفاع الشمس بقدر الميل الكلي لا طلوع ولا غروب
الا بالحركة الخاصة فالسنة يوم وليلة كما مر وليتم بهذا
الفصل بحدود المساكن ... لم ... واسطها



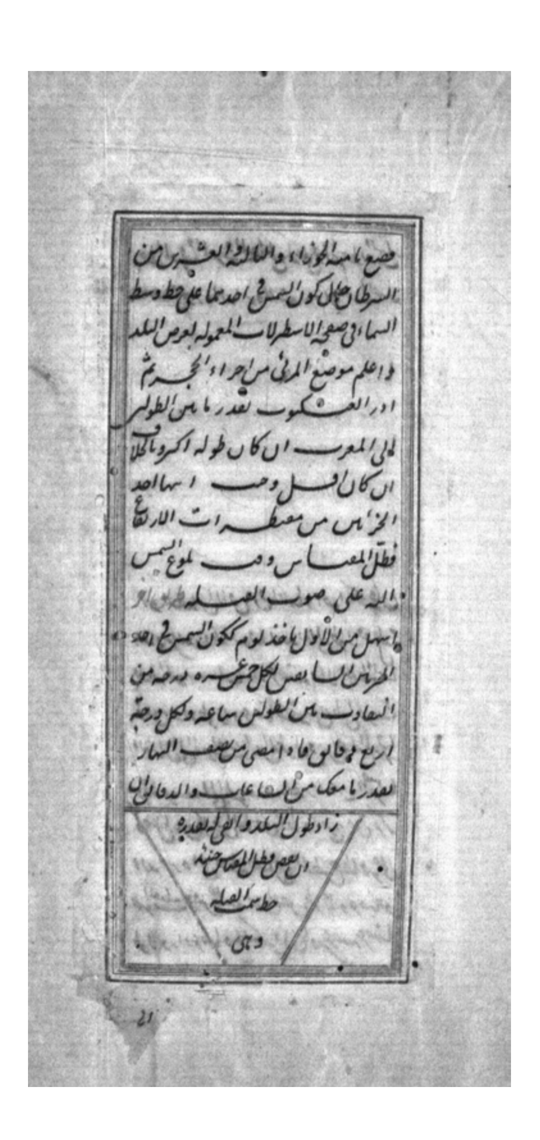
وما طول الليل منهما وغير الصبح عرضهما والطوال واوسطها
وعدد عظام حيالهما وعواريها على حقيقة الحال
[illegible] الصبح والشفق [illegible]
في الاجرام ان الشمس [illegible] الى الافق
[illegible] وظلها مخروط
[illegible] الزهرة والنهار
[illegible] كون المخروط تحت الافق والليل [illegible]
[illegible] الشمس [illegible] الافق [illegible] المخروط
[illegible] السطح المحيط [illegible]
[illegible] موضع الناظر وهو خط
يخرج من بصره الى سطح [illegible] مركز الشمس [illegible]
المماس للشمس [illegible] سطح الفاصل المشترك
بين الشعاع والظل [illegible] الضوء من الشعاع [illegible]
[illegible] الافق مستطيلا وهو الصبح الكاذب وسنذكره

ثم اذا قربت الشمس جدا من الافق يرى الضوء معترضا وهو الصبح
الصادق ثم يرى محمرا والشفق بعكس الصبح يبدأ محمرا
ثم مبيضا معترضا ثم يغيب مستطيلا ووجد على التجربة
ان انحطاط الشمس اول الصبح الكاذب واخر الشفق ثماني عشر
درجة وعلى عرض [illegible] فصل الشفق بالصبح الكاذب
اذا كانت الشمس في المقنطرات الشفقية دائما لانحطاطها
عن الافق بما لا يزيد على ثمانية عشر درجة فصل في استخراج
خط نصف النهار وسمت القبلة بالدائرة الهندية تسوى
الارض جدا لكونها مستوية او بغير ما طرحا للات ترسم عليها دائرة
وينصب على مركزها مقياسا قائما على زوايا قائمة بقدر
ربع قطرها وتعلم على مدخل ظله فيها ومخرجه منها ونصف
القوس بينهما ويخرج من منتصفه خطا مارا بمركزها
فهو خط نصف النهار واول وقت الظهر ميل الظل عنه
والمقاطع له على زوايا قائمة خط المشرق والمغرب يقسم كل
ربع تسعين قسما متساوية وهذا العمل يقرب لاختلاف الميل ابين
حالتي الدخول والخروج وقد يعرف من الحصول اذا عمل والشمس
في المنقلب الصيفي او [illegible] ان يعمل في يوم تكون الشمس نصف نهاره
في المنقلب [illegible] مدار [illegible] الشمس اذا اتفق طلوعها وغروبها
في احد الا[illegible] الخط [illegible] على استقامة الظل [illegible]

خط المشرق والمغرب المقاطع له على قوائم خط نصف النهار
وهذه صورة الدائرة الهندية وان سمت القبلة

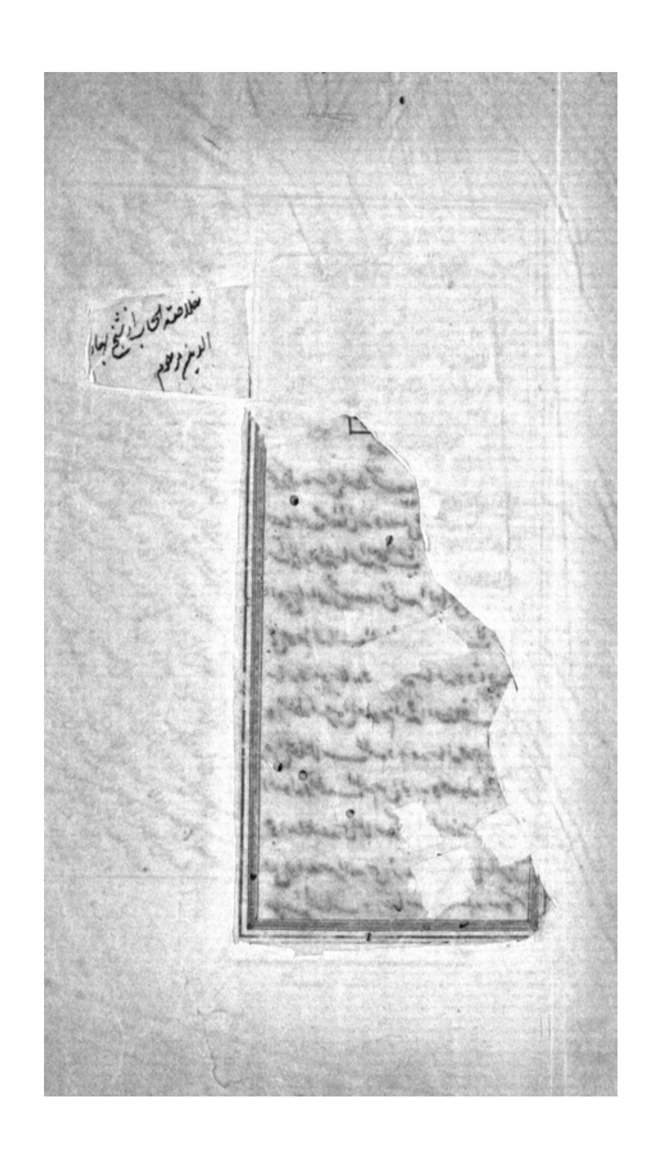


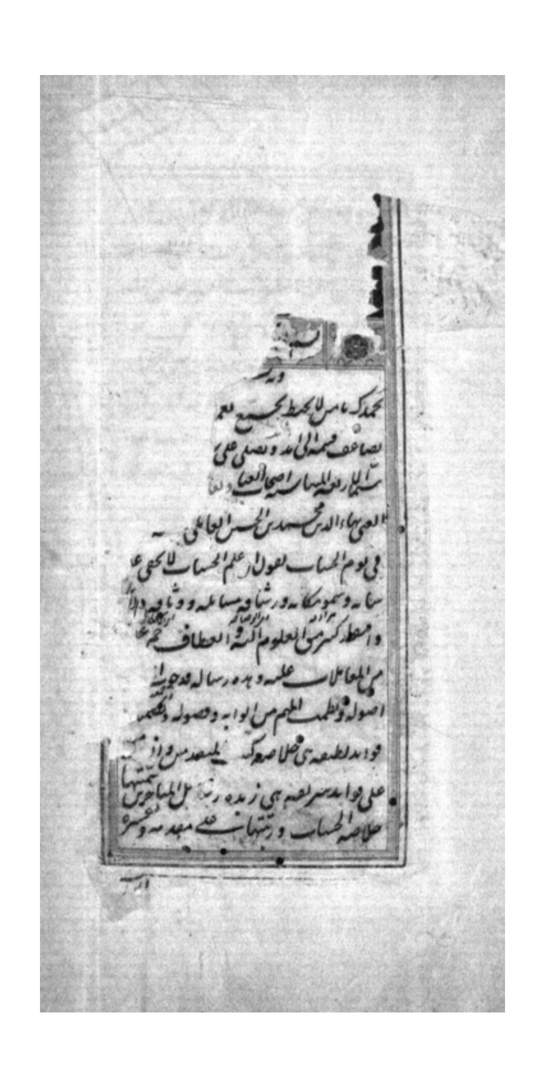
فهو نقطة من الافق من واجهها واجه الكعبة فان
ساوى البلد مكة شرفها الله تعالى طولا فقبلته
نقطة الجنوب ان زاد عرضه والا فنقطة الشمال
وان زاد طولا وعرضا فيعد من نقطتي الجنوب
والشمال الى المغرب بقدر ما بين الطولين ومن نقطتي المشرق
والمغرب الى الجنوب بقدر ما بين العرضين
ووصل ما بين كل من النهايتين بخط واخرج من مركز
الدائرة الى نقطة تقاطع الخطين خطا فهو على
صوب القبلة وقس على هذا ان نقص طولا وعرضا او
طولا وزاد عرضا وبالعكس وان ساوى عرضه عرضها



وضع ثامنة الجوزاء والثالثة والعشرين من
السرطان حال كون الشمس في احديهما على خط وسط
السماء في صفيحة الاسطرلاب المعمولة لعرض البلد
واعلم موضع المرئي من اجزاء الجرم ثم
ادر العنكبوت بقدر ما بين الطولين
الى المغرب ان كان طوله اكثر وبالخلاف
ان كان اقل وحيث انتهى احد
الجزئين من مقنطرات الارتفاع
فظل المقياس وقت طلوع الشمس
الله على صوب القبلة [illegible]
ياسهل من الاول باخذ يوم لكون الشمس في احد
الجزئين السابقين لكل خمس عشرة درجة من
التفاوت بين الطولين ساعة ولكل درجة
اربع دقائق فاذا مضى من نصف النهار
بقدر ما معك من الساعات والدقائق ان

زاد طول البلد والقى له بقدره
ان نقص وظل المقياس حينئذ
خط سمت القبلة
وهي


خلاصة الحساب للشيخ بهاء
الدين رحمه



وبعد

نحمدك يا من لا يحيط بجميع نعم

يتضاعف قسمة الى عدد ونصلي على

سليل رفعة الميسات اصحاب العبا ولعا

الغني بهاء الدين محمد بن الحسين العاملي

في يوم الحساب يقول ان علم الحساب لا يخفى علو

شانه وسمو مكانه ورشاقة مسائله ووثاقة دلائله

واضطرار كثير من العلوم الشرعية العطاف جم غفير

من المعاملات عليه وهذه رسالة قد حوت

اصوله ونظمت المهم من ابوابه وفصوله تكفلت

قواعد لطيفة هي خلاصة كتب المتقدمين وزوائد

على فوائد شريفة هي زبدة رسائل المتاخرين سميتها

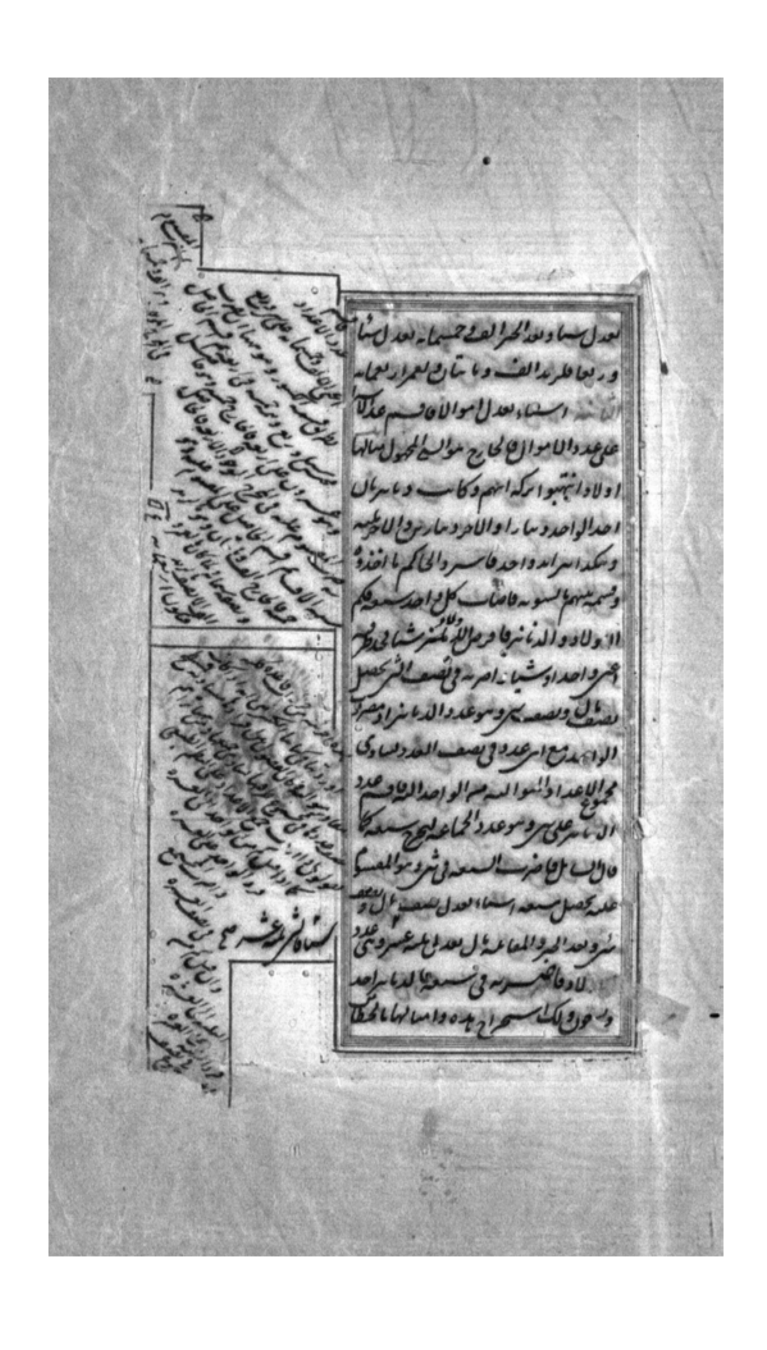
خلاصة الحساب ورتبتها على مقدمة وعشرة



في المثلي المضروب ان كان استثناء وسمي المستثنى
زائدا والمستثنى ناقصا وضرب الزائد في مثله
والناقص في مثله زائد والمختلف ناقص فان ضرب
ان خمس معهما في بعض واستثنى الناقص من
الزائد فمضروب عشرة اعداد وسبق عشرة
اعداد الا اشياء ما له مال في مضروب خمسة
اعداد الا شيء في سبعة اعداد الا خمسة وثلثون
عددا وما لا الا اثني عشر شيئا ومضروب اربعة
اموال ستة اعداد الا اشياء في ثلاثة اشياء
الا خمسة اعداد اثني عشر كعبا وثمانية عشر شيئا
الا ثلاثة عشر مالا وثلثين عددا وفي القسمة يطلب
اذا ضرب في المقسوم عليه يا والمقسوم فهو مقسم

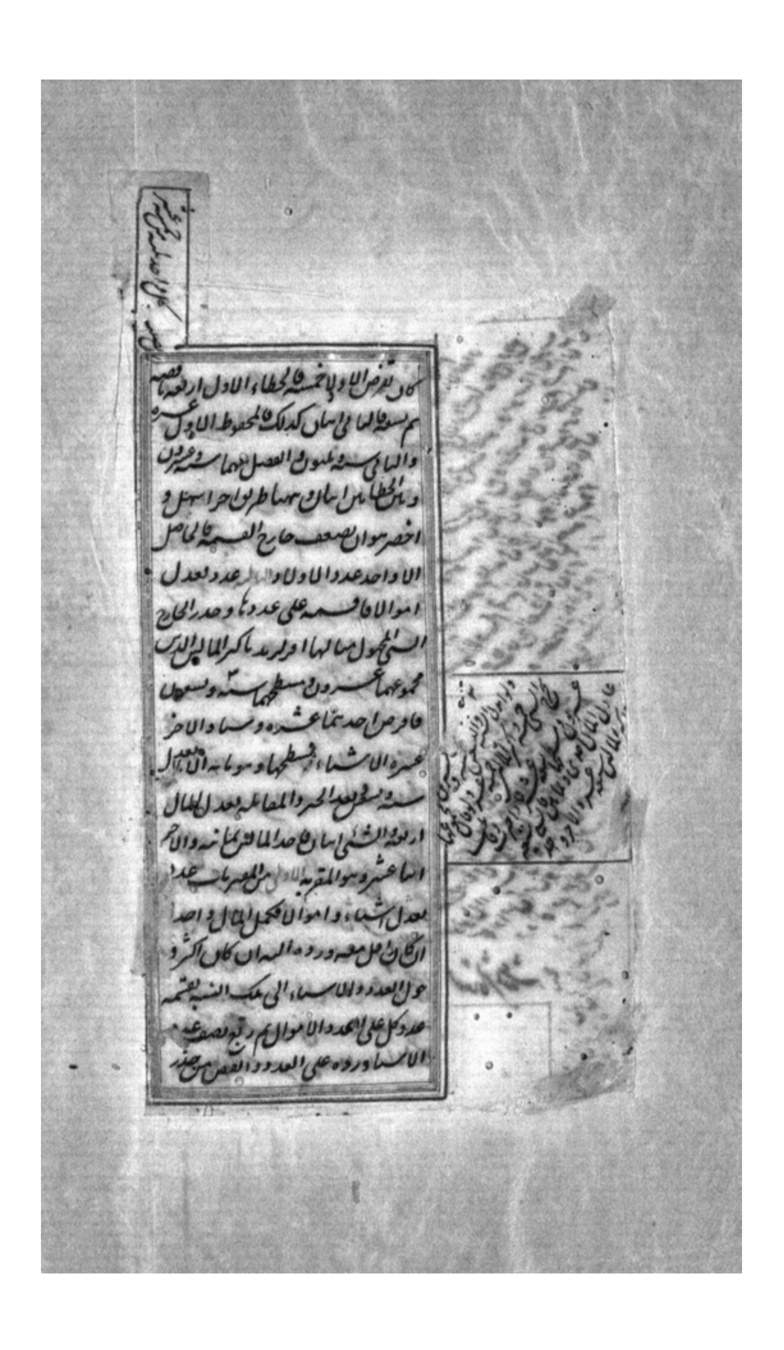
عدد جنس المقسوم على عدد جنس المقسوم عليه
وعدد الخارج من جنس ما وقع في ملتقى المقسومين

الفصل الثاني في المسائل الست الجبرية واستخراج
المجهولات بالجبر والمقابلة يحتاج الى نظر ثاقب
وحدس صائب وامعان فكر فيما اعطاه السائل
وصرف ذهن فيما يؤدي الى المطلوب من
الوسائل فيفرض المجهول شيئا ويعمل ما تضمنه
السؤال سالكا على ذلك المنوال لينتهي الى
المعادلة والطرف ذو الاستثناء يكمل
ويزاد مثل ذلك على الآخر وهو الجبر و
الاجناس المتجانسة المتساوية في الطرفين تسقط
منهما وهو المقابلة ثم المعادلة اما بين جنس
وجنس وهي ثلاث مسائل تسمى المفردات
او جنس وجنسين وهي ثلاث اخر تسمى المقترنات
الاولى من المفردات عدد يعدل اشياء
فاقسمه على عددها يخرج الشيء المجهول [illegible]
لزيد الف ونصف ما لعمرو ولعمرو الف الا
نصف ما لزيد فافرض ما لزيد شيئا فلعمرو الف الا
نصف شيء فلزيد الف وخمسمائة الا ربع شيء



يعدل ستة وبعد الجبر الف وخمسمائة يعدل ستة
وربعا فلو يزيد الف وماتان وعشرون يعدله
اشياء يعدل اموالا فاقسم عدد الاشياء
على عدد الاموال يخرج هو الشيء المجهول مثاله
اولاد انتهبوا تركة ابيهم وكانت دنانير اخذ
الاحد الواحد دينارا والآخر دينارين والآخر ثلثة
وهكذا الى آخره واحد فاسترد الحاكم ما اخذوه
وقسمه بينهم بالسوية فاصاب كل واحد سبعة فكم
الاولاد والدنانير فافرض الاولاد شيئا في عدد
اخذ واحد او شيئا اضربه في نصف الشيء حصل
نصف مال ونصف شيء وهو عدد الدنانير اذ مضروب
الواحد مع اي عدد في نصف العدد يساوي
مجموع الاعداد المتوالية من الواحد اليه فاقسم عدد
الدنانير على شيء وهو عدد الجماعة يخرج سبعة كما
قال السائل فاضرب السبعة في شيء وهو المقسوم
عليه يحصل سبعة اشياء تعدل نصف مال ونصف
شيء وبعد الجبر والمقابلة مال يعدل ثلثة عشر وهي عدد
الاولاد فاضربه في سبعة الدنانير احد
وتسعون وذلك [illegible]

مسئلة ثالثة عشر

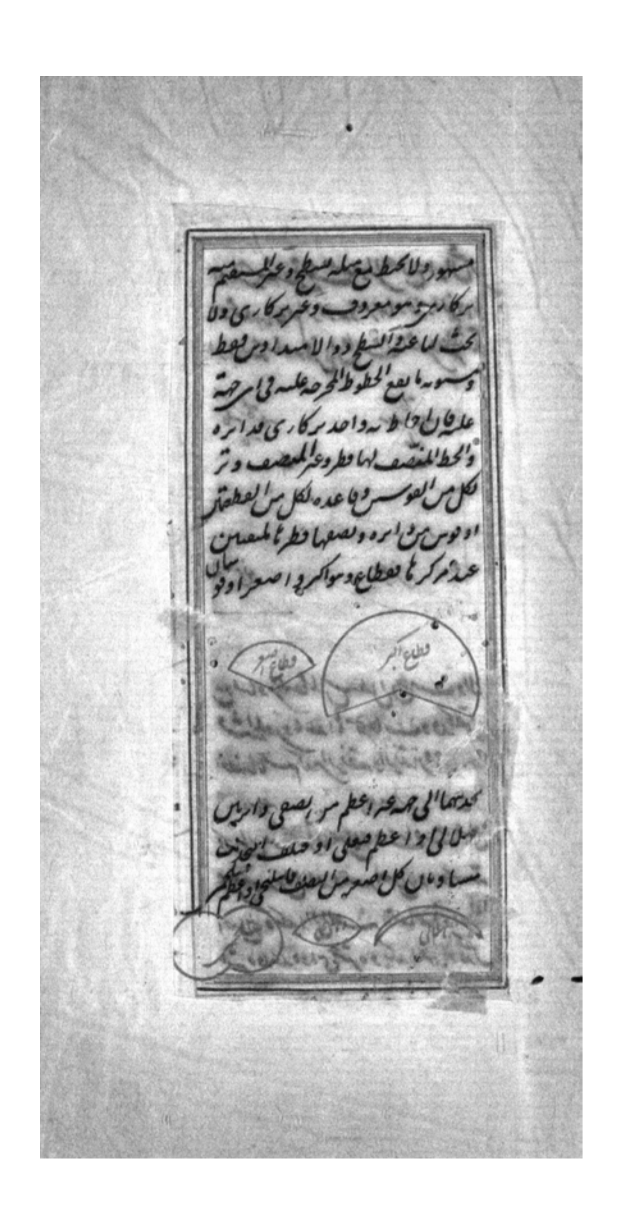


كان تفرض الاولى خمسة فالخطاء الاول اربعة ناقصة
ثم تسعة فالثاني اثنان كذلك فالمحفوظ الاول عشرة
والثاني ستة وتلقون في الفصل بينهما ستة وعشرون
وبين الخطائين اثنان وبينهما طريق اخر اسهل و
اخصر سوى تضعيف خارج القسمة فالحاصل
الا واحد عدد الاول والثاني عدد تعدل
اموالا فاقسمه على عددها وجذر الخارج
الشي المجهول مثالها اولنزيد باكثر المالين الذين
مجموعهما عشرون ومسطحهما ستة وتسعون
فافرض احدهما عشرة وشيا والاخر
عشرة الا شيا فمسطحهما وهو مائة الا مال يعدل
ستة وتسعين بعد الجبر والمقابلة يعدل المال
اربعة فالشي اثنان فاحد المالين اثنا عشر والاخر
اثنا عشر وهو المقربة الاولى من المضروبات عدد
يعدل اشيا واموالا فكمل المال واحدا
ان كان اقل منه ورده اليه ان كان اكثر و
حول العدد والاشيا الى تلك النسبة بقسمة
عدد كل على العدد الاموال ثم ربع نصف عدد
الاشيا وزده على العدد وانقص من جذر

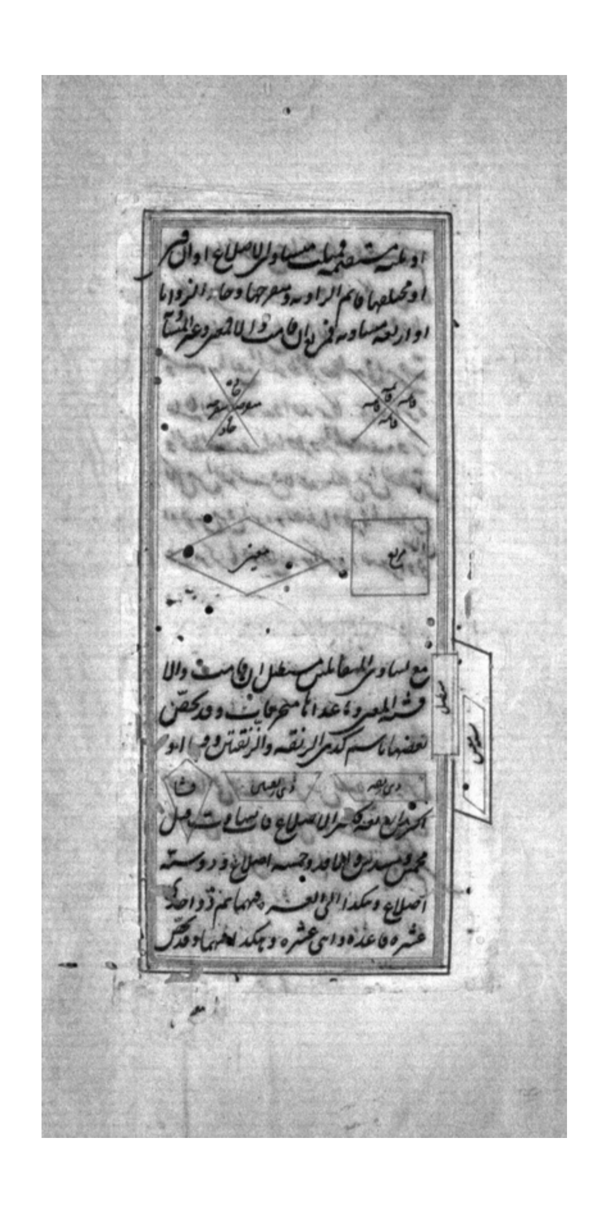
عدد صح

المجموع نصف عدد الاشيا التي تعدل المجهول مثالها
اقل لرند من العشره، فالمجموع مربعه ومضروبه
في نصف ما فيها اي عشره فافرضه شيا
مال ونصف القسم الاخر خمسه الا نصف
شي ومضروبه الشي فيه خمسه اموال اسيا الا نصف
مال فنصف مال وخمسه اسيا تعدل اسنا عشر
ثمان وعشره اشيا تعدل اربعه وعشرين
نصفنا عدد الاشيا من حذر مجموع مربع
نصف عدد الاشيا والعدد الذي يعادل موخره
[illegible] اسيا تعدل عددا او اموالا وعدد
التكميل والرد بعض العدد من مربع نصف
عدد الاشيا ونزيد جذر الباقي على نصفها
او نقصته منه فالحاصل هو الشي المجهول مثالها
عدد ضرب في نصفه وزيد على الحاصل اثني عشر
حصل خمسه امثال العدد فاضربه في نصفه
نصف مال مع اثني عشر تعدل خمسه اشيا
ثمان واربعه وعشرون تعدل عشره اشيا
فانقص الاربعه والعشرين من مربع الخمسه
يبقى واحد وجذر واحد واحد فان زدته على الخمسه

او نقصته منها تحصل المطلوب مثاله اموال
تعدل عددا و اشيا فبعد التكميل او الرد
نزيد مربع نصف عدد الاشيا على العدد
و جذر المجموع على نصف عدد الاشيا
فالمجتمع الشي المجهول مثاله عدد نقص من مربعه
و زيد الباقي على المربع حصل عشرة نقصنا
من المال شيا و كملنا العمل صار مالين الا شيا
تعادل عشرة و بعد الجبر و الرد مال يعدل
خمسة اعداد و نصف شي فمربع نصف
الاشيا مضافا الى الخمسة خمسة و نصف ثمن
جذره اثنان و ربع نزيد عليه ربعا يحصل اثنان
و نصف و هو المطلوب الباب السابع في المساحة و فيه
مقدمة و ثلثة فصول مقدمة المساحة استعلام
ما في الكم المتصل القار من امثال الواحد
الخطي او السطحي او كليهما ان كان خطا و
امثال مربعه كذلك ان كان سطحيا او امثال
مكعبه كذلك ان كان جسما فالخط ذو الامتداد
الواحد طوله و هو مستقيم و هو اقصر الواصل بين
نقطتين و هو المراد اذا اطلق و غيره


مسهو ولا لخط مع مسله سطح وعن المستقيم
بركار بمسه هو معروف وعن بركاري ولا
بحث لما عنه السطح ذو الامتداد من فقط
وسمو به ما يقع الخطوط المخرجة عليه في اي جهة
عليه فان احاطه واحد بركاري فدائره
والخط المنصف لها قطر وعن المنصف وتر
لكل من القوسين وقاعده لكل من القطعتين
او قوس من دائره ونصفها قطر ما المنصفين
عند مركزها فقطاع وسواكبر او اصغر او متساويا

يحد سهما الى جهة عن اعظم من نصف دائرة
هلالي او اعظم فعلي او خلف الى جهة
متساو مان كل اصغر من النصف فاسليحي او اعظم



او ملتقية مستقيمة متساوي الاضلاع او ان
او مختلفها قائم الزاوية ومنفرجها وحادها والزوايا
او اربعة متساوية فمربع ان قامت والا فمعين وعلم المشابه

مع تساوي المتقابلين مستطيل ان قامت والا
فشبيه بالمعين وما عداها منحرفات وقد يخص
بعضها باسم كذي الزنقة والزنقتين وما او
اكثر من اربعة كثير الاضلاع فان تساوت فمن
مخمس ومسدس الى الاخر وجميع اضلاعه ذو سبعة
اضلاع وهكذا الى العشرة فيهما ثم ذو احدى
عشرة قاعدة واثنى عشرة وهكذا وقد يخص

المعين بالسهم كالمدرج والمطبل وذو شرف يشبه الشبر

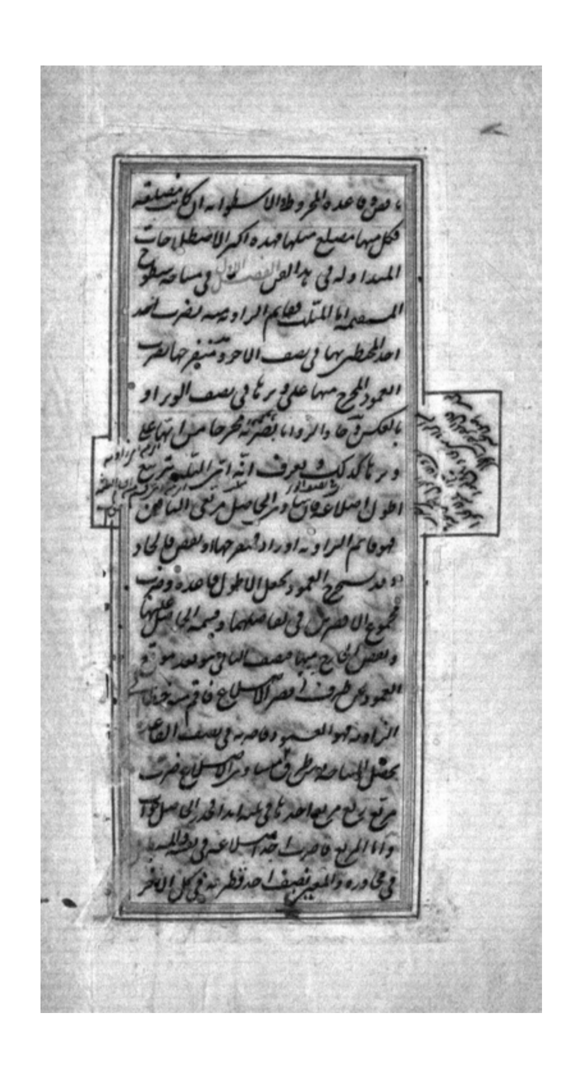
المدرج

المطبل

ذو الشرف

والجسم فذو الابعاد الثلثة فان احاط به
سطح يساوي الخارجة من داخله اليه فكرة فنصفها
من الدوائر عظيمة والا فصغيرة او ستة مربعات
متساوية فمكعب او دائرتان متساويتان متوازيتان
وسطح فاصل بينهما بحيث لو ادير مستقيم واصل
من محيطيهما عليهما لماسته بكلية في كل الدورة فالاسطوانة
وهما قاعدتاها والواصل بين مركزيهما سهمها
فان كان عمودا على القاعدة فالاسطوانة قائمة
والا فمائلة او دائرة وسطح مستو يرتفع
من محيطها متضايقا الى نقطة بحيث لو ادير مستقيم
واصل بينهما لماسته بكلية في كل الدورة فمخروط
وهو مائل وهي قاعدته والواصل بين مركزها والنقطة
سهمه وان قطع بمستو موازٍ لقاعدته فما بينهما مخروط ناقص

دائرة



قطر قاعدة المخروط والاسطوانة ان كانت مستقيمة
فكل منها مضلع ضلعها عدد اكثر الاصطلاحات
المسدا وله في هذا الفصل الاول في مساحة السطوح
المستقيمة اما المثلث فقائم الزاوية منه تضرب احد
احد المحيطين بها في نصف الاخر ومتنفرجها تضرب
العمود المخرج منها على وترها في نصف الوتر او
بالعكس وحاد الزوايا بضرب مخرجا من ايتها على
وربما كذلك ويعرف انه اي المثلث تربيع
اطول اضلاعه ان ساوى المجتمع من مربعي الباقيين
فهو قائم الزاوية او زاد فمنفرجها او نقص فالحاد
وقد يستخرج العمود بجعل الاطول قاعدة وضرب
مجموع الاخرين في تفاضلهما وقسمه على القاعدة
ونقص الخارج منها ونصف الباقي هو بعد موقع
العمود عن طرف اقصر الاضلاع فاقم منه خطا على
الزاوية فهو العمود واضربه في نصف القاعدة
يحصل المساحة [illegible] وذو الاضلاع ضرب
مربع ربع مربع احد الى
واما المربع فاضرب احد اضلاعه في والمسدس
في مجاوره والمعين نصف احد قطريه في كل الاخر

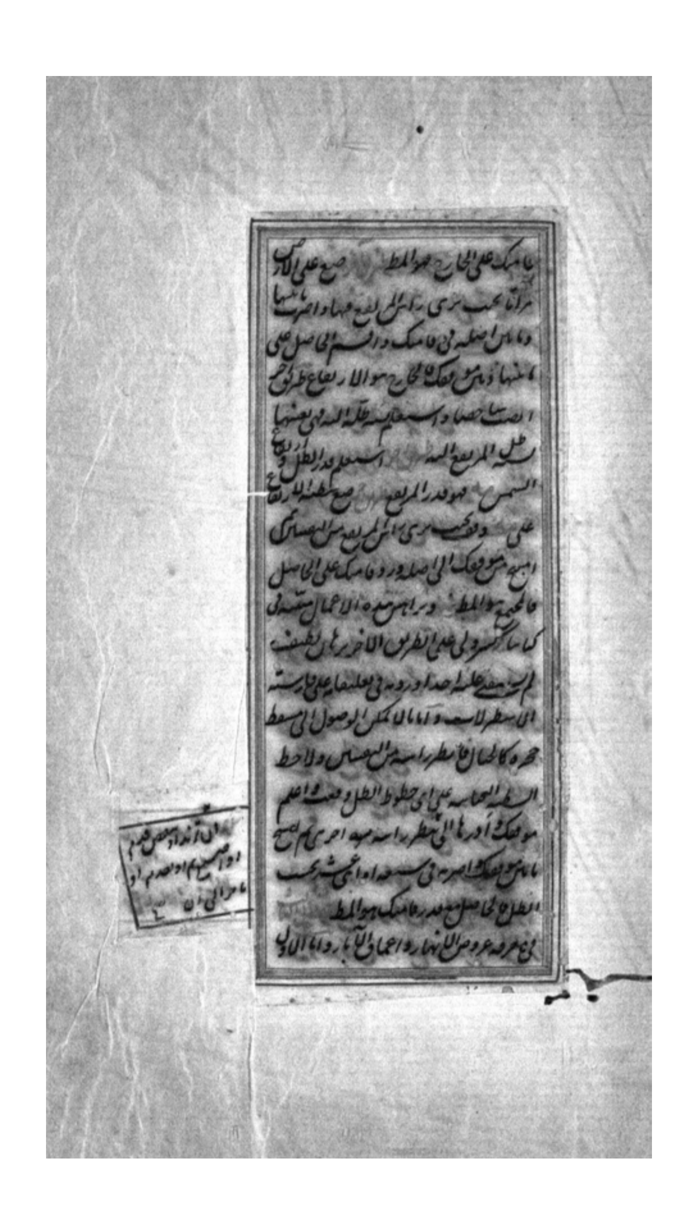
وما هي ذوات الاربعة فقسم مثلثين وجمع المساحتين
مساحة المجموع وبعضها طرق خاصة لا تسعها الرسالة
واما كثير الاضلاع فالمسدس والمثمن وما عداهم
روح الكل لاع الضرب نصف قطره في نصف
مجموعها فالى اصل حوات وقطره الواصل بين متقابلي
معادلته وما عداها فقسم بمثلثات ومسح وسو فجم
الكل ولبعضها طرق كذوات الاربعة الفصل
الثاني في مساحة بقية السطوح اما الدائرة فطبق
خيطا على محيطها واضرب نصف قطرها في نصفه
او اضرب مربع قطرها في سبعة ونصف سبعه او احذف
مربع السطر في احد عشر واقسم الحاصل على اربعة
عشر وان ضربت القطر في ثلثة وسبع حصل
المحيط او قسمت المحيط عليه خرج القطر واما قطاعها
فاضرب نصف القطر في نصف القوس واما قطعتها
فحصل مركزها وكملها قطاعا فيحصل مثلث فان نقص
من القطاع الاصغر بقي مساحة الصغرى او زيد
على الاعظم يحصل مساحة الكبرى واما الهلالي فالى
حصل طرفيهما والفضل مساحة القطعة الصغرى من الكبرى
واما الاهليجي والشلجمي فقسمهما قطعتين واما سطح

الكرة فاضرب قطرها في محيط عظمتها او مربع قطرها
في اربعة وانقص من الحاصل سبعه ونصف سبعه
ومساحة سطح قطعتها مساوية لمساحة دائرة نصف
قطرها مساو لما خط واصل بين قطب القطعة و
محيط قاعدتها واما سطح اسطوانة المستديرة القائمة
فاضرب الواصل بين قاعدتيها المتوازيتين بينهما
في محيط القاعدة واما سطح المخروط المستدير القائم
فاضرب الواصل بين راسه ومحيط قاعدته في
في نصف محيطها وما لم يذكر من السطوح يستعلم
بما ذكر الفصل الثالث في مساحة الاجسام واما الكرة
فاضرب نصف قطرها في ثلث سطحها والق
من مكعب القطر سبعه ونصف سبعه من الباقي
كذلك واما قطعتها فاضرب نصف قطر الكرة في
سطح القطعة واما الاسطوانة مطلقا فاضرب ارتفاعها
في ثلث مساحة قاعدته واما المخروط الناقص المستدير
فاضرب قطر قاعدته العظمى في ارتفاعه واقسم
الحاصل على التفاوت بين قطري القاعدتين
يحصل ارتفاعه لو كان تاما والتفاضل بين ارتفاعي
التام والناقص ارتفاع المخروط الاصغر المتمم فاضرب

٣
واما المخروط التام مطلقا فاضرب ارتفاعه في ثلث مساحة قاعدته
صح

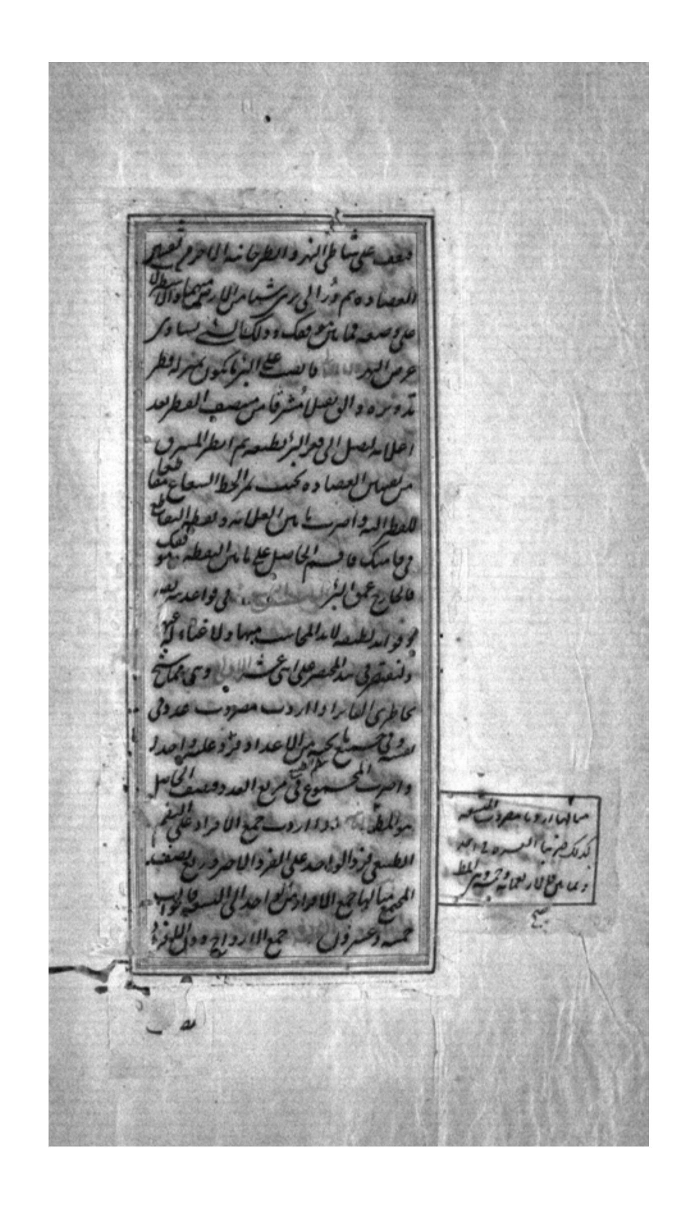
نصفه في مساحة القاعدة الصغرى يحصل مساحة ما سقط
من مساحة التام وأما المضلع فاضرب ضلعا من قاعدته
العظمى في ارتفاعه ثم اقسم الحاصل على الفاضل بين
أحد أضلاعها وأخرى من الصغرى ليحصل مساحة التام
وكمل العمل وبراهين جميع هذه الأعمال مفصلة في
كتابنا الكبير المسمى بحر الحساب وفقنا الله تعالى
لإتمامه الباب السابع في باقي المساحات من وزن
الأرض لإجراء القنوات ومعرفة ارتفاع المرتفعات
وعروض الأنهار وأعماق الآبار وفيه فصول
الفصل الأول في وزن الأرض لإجراء القنوات
اعمل لوحة من نحاس أو نحوه متساوي السطحين وبين طرفي
قاعدة مقعرة وثقب في موضع العمود منها خيط
مثقل واسلكها في منتصف خط وضع طرفيه على
خشبتين متساويتين ومتساوي بعد ليس لتقابليهن
والحمل على يدي رجلين بينهما قدر الخط وقد جرت
العادة بكون الخط خمسة عشر ذراعا بذراع اليد
وكل من الخشبتين خمسة أشبار وانظر إلى الشاقول
فإن انطبق خطه على زاوية الصفحة فالموضعان متساويان
وإلا فانقل الخط من أسفل الخشبة إلى أن يحصل التساوي

ونقعد ان النزول سوالبرنا ونقم انفصل احد الرجلين
الى الجهة التي نريد وزنها ويحفظ كل من الصعود والنزول
على حدة وعلى الفضل من الكثير فانه الى لها والمكان
فان تساوى ما سوى اجزاء الماء والا فاسهل وامنع
وان شئت فاعمل انبوبة واسلكها في الحائط واسعر
بالماء واسمع عن الساقول والصفحة طرفي اخر
قف على البئر الاول وضع عضادة الاسطرلاب
على خط المشرق والمغرب وناخذ اخر قصبة
تساوي طولها عمقها وتذهب في الجهة التي تريد
سوق الماء اليها فاستبانها الى ان ترى راسها
ثم شخص فيها كمجرى الماء على وجه الارض ان
بعد المسافة بحيث لا ترى راسها فاجعل عليها خا
واعمل ذلك لئلا [illegible] في معرفة ارتفاع
المرتفعات ان امكن الوصول الى مسقط حجرها و
كانت في ارض مستوية فانصب عصا اطول
من قامتك ودب تحت تمر شعاع بصرك على
راسه الى اس المرتفع ثم امسح من موقفك الى اصله
واضرب المجمع في فضل الساحة عليه فما سبك و
ان الحاصل عدة [illegible] من موقفك واصل الى [illegible] وزد



فامسك على الخارج فهو المط[لوب] صح على الكار
مرآتها بحيث يرى رأس المربع فيها واضربها ما نسبها
وما بين اصله في فامسك والقسم الحاصل على
ما نسبها وما بين موقعك الخارج فهو الارتفاع
الصنعة حصا واستعلم بسطه ظله السه في بعضها
ب ظل المربع السه استعلم قدر الظل وارتفاع
الشمس فهو قدر المربع صح سطحه الارتفاع
على وقف بحيث ترى رأس المربع من المسافر
امسح من موقعك الى اصله وزد فامسك على الحاصل
فالمجموع هو المط[لوب] وبراهين هذه الاعمال مستندة
كما سنذكر ولي على الطريق الآخر برهان لطيف
لم يسبقني عليه احد اوردته في تعليقاتي على فارسية
الى سطح لا يمكن واما ما لا يمكن الوصول الى مسقط
حجره كالجبال فانظر رأسه من البعيد ولاحظ
السطرة الحاسبة على اي خطوط الظل وقعت واعلم
موقعك ادرها الى ان تنظر رأسه منه اخرى ثم امسح
ما بين موقعيك واضربه في ستة او اثني عشر بحسب
الظل والحاصل مع قدر قامتك هو المط[لوب]
في معرفة عروض الانهار واعماق الآبار واما الاول

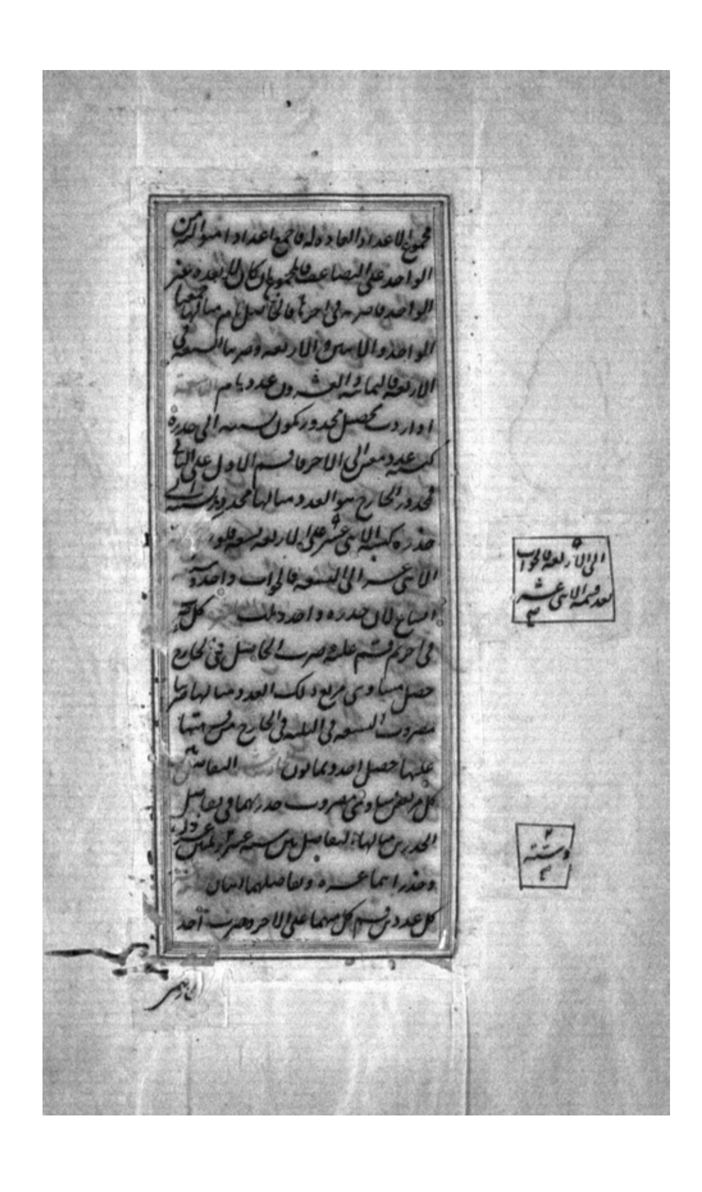
ان تزيد او ينقص قدم
او اصبع ... او اصابع او
ما جرا الى ان



وتقف على شاطئ النهر وانظر جانبه الآخر ثم قصّر
العضادة ثم دُر الى اي جهة شئت من الارض مستويا وانظر الى
على وضعه فما انتهى اليه شعاعك فذلك البعد يساوي
عرض النهر [illegible] فان نصب على البئر ما يكون بمنزلة القطر
تدويره والى ان يصل مشرفا من منتصف القطر بعد
اعلامه ليصل الى قعر البئر نطعه ثم انظر المشرق
من ثقبتي العضادة وحرك مركز الخط الشعاع فقط محاذيا
للقطر المذكور واضرب ما بين العلامة والقطر الشعاع على
في حاشيتك فاقسم الحاصل على ما بين العلامة فهو
فالخارج عمق البئر [illegible] في قواعد
لطيفة لا بد للمحاسب منها ولا غناء له عنها
ولنقتصر في هذا المختصر على اثني عشر [illegible] وهي مما سنح
خاطري الفاتر الاولى اذا اردت معرفة عدد في
نفسه وفي جمع جملة من الاعداد وزد عليه واحدا
واضرب المجموع في مربع العدد ونصف الحاصل
هو المطلوب [illegible] اذا اردت جمع الافراد على النظم
الطبيعي فزد الواحد على الفرد الاخير وربع النصف
المجموع ما لها جمع الافراد من الواحد الى التسعة
خمسة وعشرون [illegible] جمع الازواج [illegible]

مما اذا اردنا معرفة [illegible]
كذلك [illegible]
[illegible]

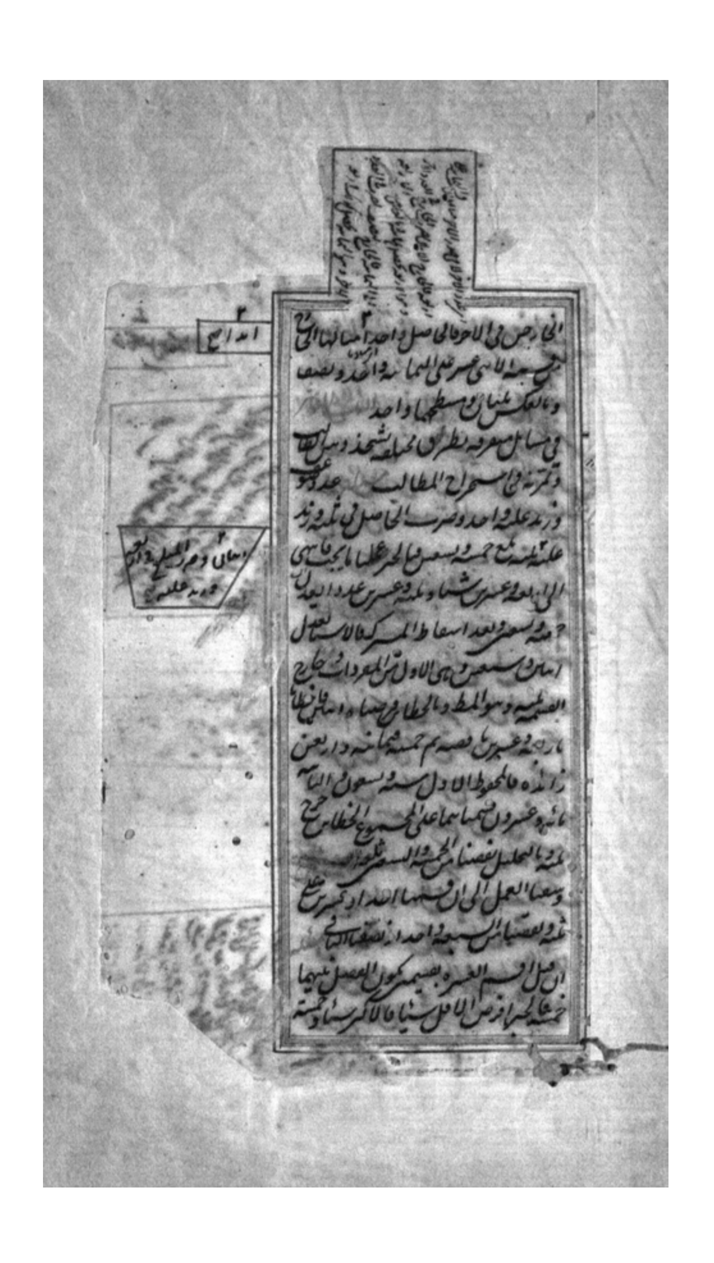
فنضرب نصف الزوج الاخير فيما يليه بواحد مثالها
من الاثنين الى العشرة ضربنا الخمسة في الستة
جمع المربعات المتوالية نزيد واحدا على ضعف العدد
الاخير ونضرب ثلثه في مجموع تلك الاعداد
مثالها من الواحد الى الستة زدنا على ضعفها
واحدا وثلث الحاصل اربعة وثلث فضربناه
في مجموع تلك الاعداد وهو واحد وعشرون
فالحاصل واحد وتسعون جواب جمع المكعبات المتوالية
نربع مجموع تلك الاعداد المتوالية من الواحد
مثالها مكعبات الواحد الى الستة ربعنا الاحد
والعشرين فالحاصل اربعمائة واحد واربعون جواب السادس
اذا اردت مسطح جذري عددين منطقين او اصمين
او مختلفين فاضرب احدهما في الاخر وجذر المجموع
جواب مثالها مسطح جذري الخمسة مع العشرين
جذر المائة جواب السابع اذا اردت قسمة جذر
عدد على جذر اخر فاقسم احد العددين على الاخر
وجذر الخارج جواب مثالها جذر مائة على جذر
خمسة وعشرين جذر الاربعة جواب الثامن اذا اردت
تحصيل عدد تام وهو المساوي لاجزائه اي



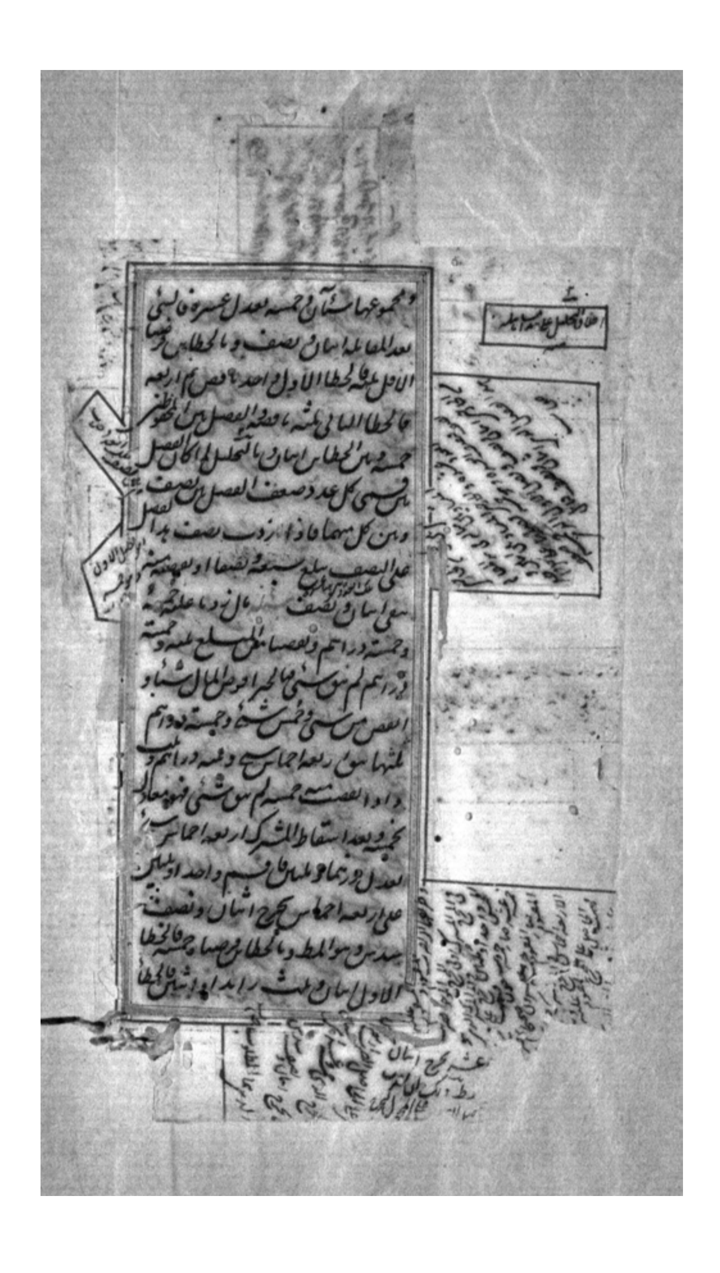
مجموع الاعداد العادة له فاجمع اعدادا متوالية من
الواحد على التضاعيف فالمجموع ان كان اول العدد عن
الواحد فاضرب في اخرها فالحاصل تام مثاله جمعنا
الواحد والاثنين والاربعة وضربنا السبعة في
الاربعة فالثمانية والعشرون عدد تام
او اردت تحصيل المجذور فكون نسبته الى جذره
كنسبة عدد معين الى الاخر فاقسم الاول على الثاني
فالمجذور الخارج هو العدد مثاله مجذور نسبته الى
جذره كنسبة الاثني عشر على الاربعة فلو
الاثني عشر الى التسعة فالجواب واحد وسبعة
اتساع لان جذره واحد وثلث كل عدد
في اخر فاقسم عليه ضرب الحاصل في الخارج
حصل مساوي مربع ذلك العدد مثاله ضربنا
مضروب التسعة في الثلثة في الخارج من قسمتها
عليها حصل احد وثمانون المعاملة
كل مربع مساوي مضروب جذره في الحاصل
الجذر مثالها الحاصل من تسعة عشر في ثلث عشر ذلك
وجذرها اثنا عشر والحاصل اثنان
كل عددين قسم كل منهما على الاخر وضرب احد

الى الاربعة فالجواب
نسبة الاثني عشر

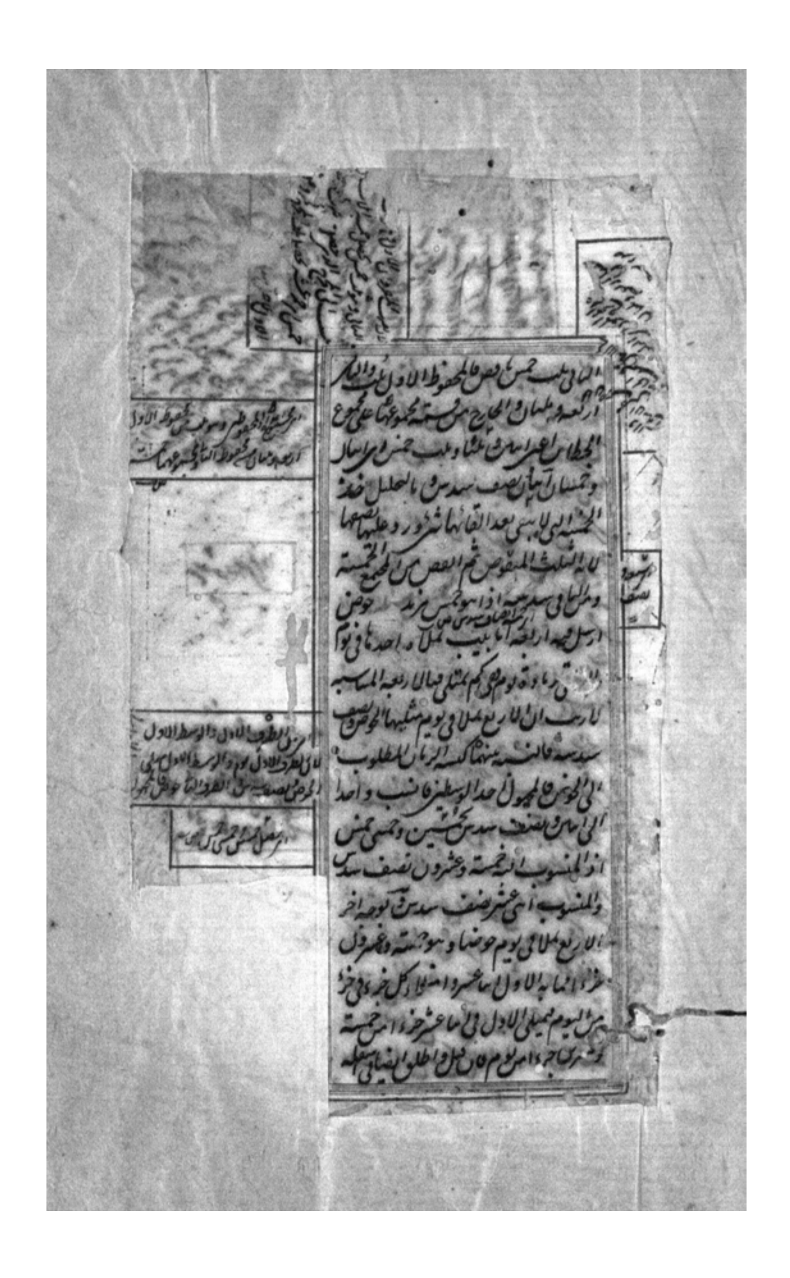
وستة



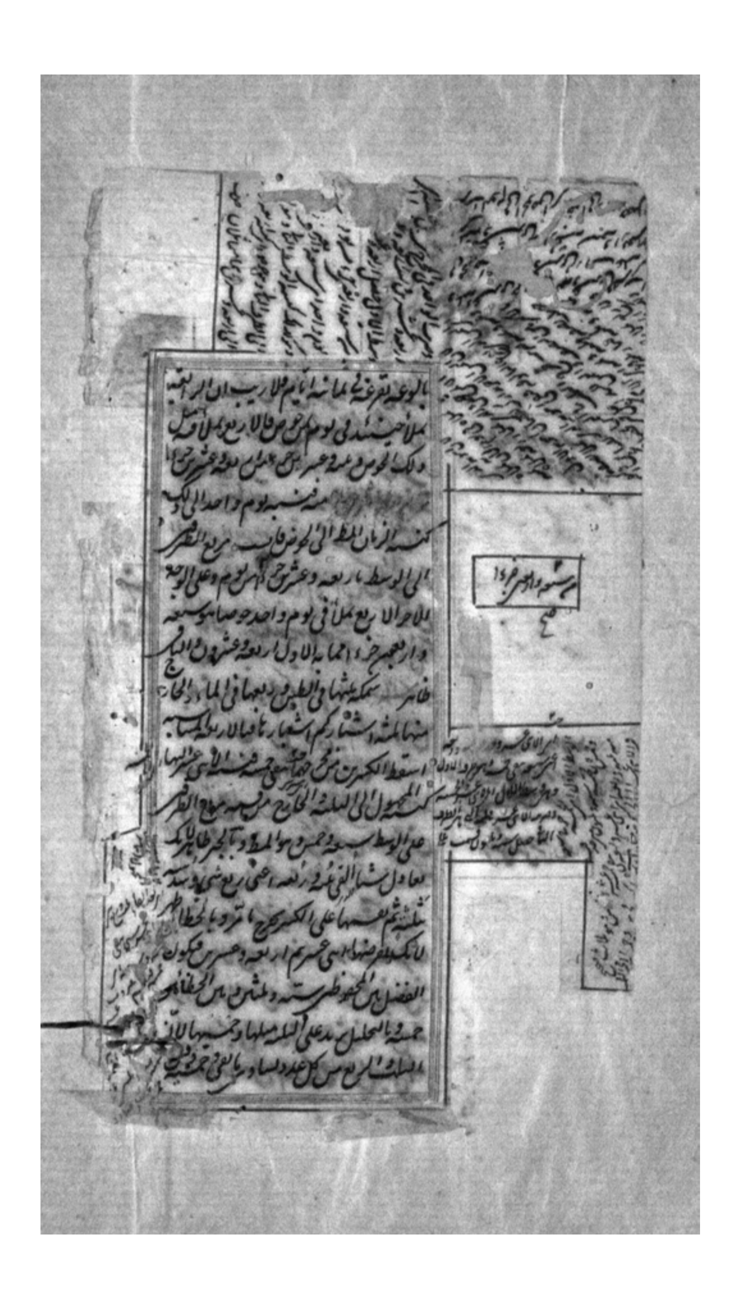
الى ان حصل في الاخر فالحاصل واحد فاسقطنا [illegible]
من جملة الاثني عشر على الثمانية واحد ونصف
وبالعكس [illegible] ومسطحهما واحد
في مسائل معرفة بطرق المساحة [illegible]
وتمرنة في استخراج المطالب عدد [illegible]
ونزيد عليه واحد وضرب الحاصل في ثلثة ونزيد
عليه ثلثة ثم خمسة وتسعين [illegible] ما يجب فهي
الى [illegible] عشرين شيئا وثلثة وعشرين عددا يعدل الى
خمسة وتسعين وبعد اسقاط المشترك [illegible]
اثنان وسبعين وهي الاول من المفردات [illegible]
[illegible] وهو [illegible] والخطائين [illegible]
[illegible] وعشرين [illegible] خمسة [illegible]
زائدة فالمحفوظ الاول ستة وسبعون [illegible]
مائة وعشرون [illegible] على المجموع الخطائين [illegible]
ثلثة بالتحليل نقصنا من الخمسة والتسعين ثلثة [illegible]
وبقينا العمل الى ان قسمنا العدد [illegible]
ثلثة [illegible] السبعة واحد [illegible]
ان قيل اقسم العشرة بقسمين يكون الفضل بينهما
خمسة فالجواب [illegible] الاقل شيئا فالاكثر شيئا وخمسة



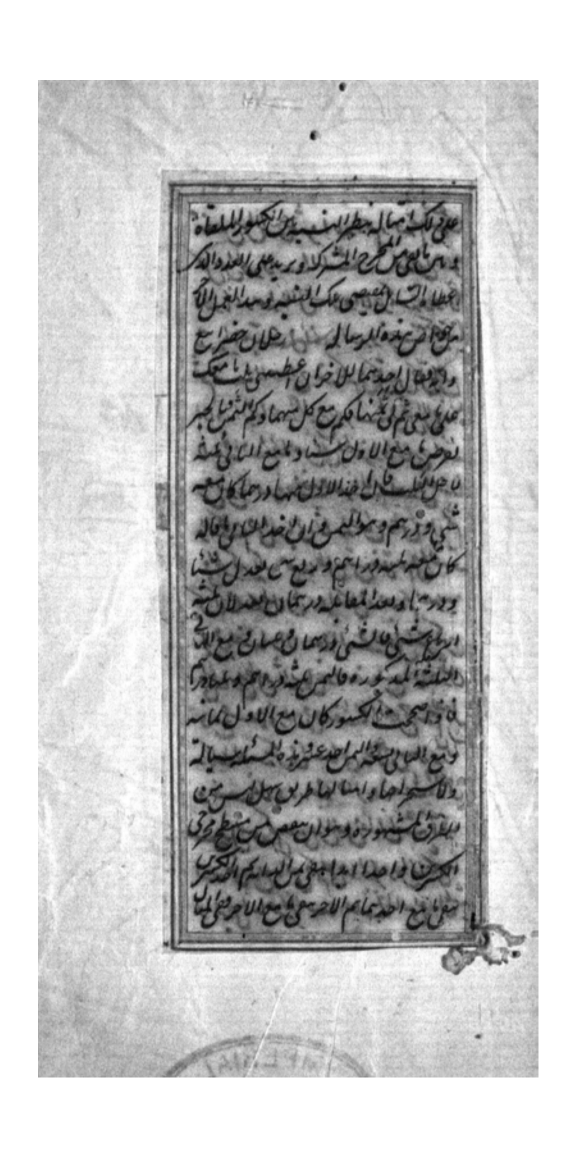
ومجموعهما ثمانية وخمسة يعدل عشرة فالشيء
بعد المقابلة اثنان ونصف وان الخطاء من فرضنا
الاول ثلثة فالخطا الاول واحد ناقص ثم اربعة
فالخطا الثاني ثلثة زايد وحفظنا الفضل بين المحفوظين
خمسة وبين الخطاءين اثنان فالتحصيل الكائن الفضل
فالشيء كل عدد ضعف الفضل بين نصف الفضل
وبين كل منهما فاذا زدت نصف هذا الفضل
على النصف [illegible] سبعة ونصفا او نقصته منه
بقي اثنان ونصف [illegible] ان زدنا عليه خمسة
وخمسة دراهم ونقصنا من المبلغ ثلثه وخمسة
دراهم لم يبق شيء فالجبر ان يقول المال شيئا و
انقص من شيء خمس شيء وخمسة دراهم
ثلثها [illegible] اربعة اخماس شيء وثلثة دراهم و
[illegible] خمسة لم يبق شيء فهو معادل
بخمسة وبعد اسقاط المشترك اربعة اخماس
يعدل [illegible] فالشيء واحد [illegible]
على اربعة اخماس يخرج اثنان ونصف
سدس [illegible] والخطاءين [illegible] فالخطا
الاول اثنان وثلث زايد [illegible] فالخطا



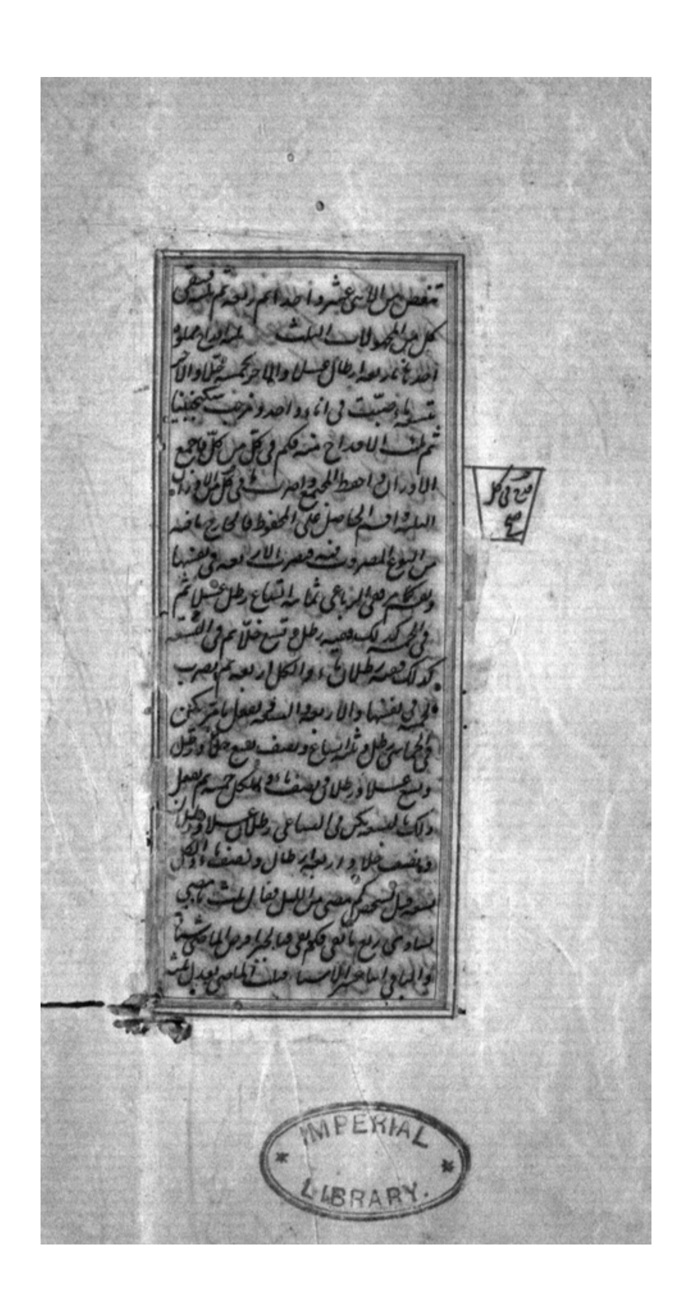
الثاني ثلث خمس في حصل المحفوظ الاول ثلث والباقي
اربعة وثلثان والخارج من قسمة مجموعهما على مجموع
الخطائين اعني اربعة عشر وثلثا وثلث خمس من اربعة
وخمسان اثنان نصف سدس وبالتحليل خذ
الخشبة التي لا يبقى بعد القائها شيء ورد عليها نصفها
ثم ثلث المنقوص ثم النقص من المجتمع خمسة
ومثل الباقي سدس جميعه اذا هو خمس ونرد حوض
ارسل فيه اربعة انابيب يملأه احدها في يوم
[illegible] وقت يوم فكم يمتلي فبالاربعة المناسبة
لا ريب ان الاربع يملأ في يوم مثليها الحوض ونصف
سدسه فانسبه بينهما كنسبة الزمان المطلوب
الى الحوض المجهول الى حد الوسطين فانسب واحدا
الى مائة ونصف سدس بحاشيتين وخمسي خمس
اذ المنسوب اليه خمسة وعشرون نصف سدس
والمنسوب اثنا عشر نصف سدس وبوجه اخر
الاربع يملأ في يوم حوضا وهو خمسة وعشرون
جزءا اجزاء الاول اثنا عشر ومثلا كل جزء في جزء
من اليوم فيملئ الاول في اثنا عشر جزءا من خمسة
وعشرين جزءا من يوم فان قيل واطلق [illegible]



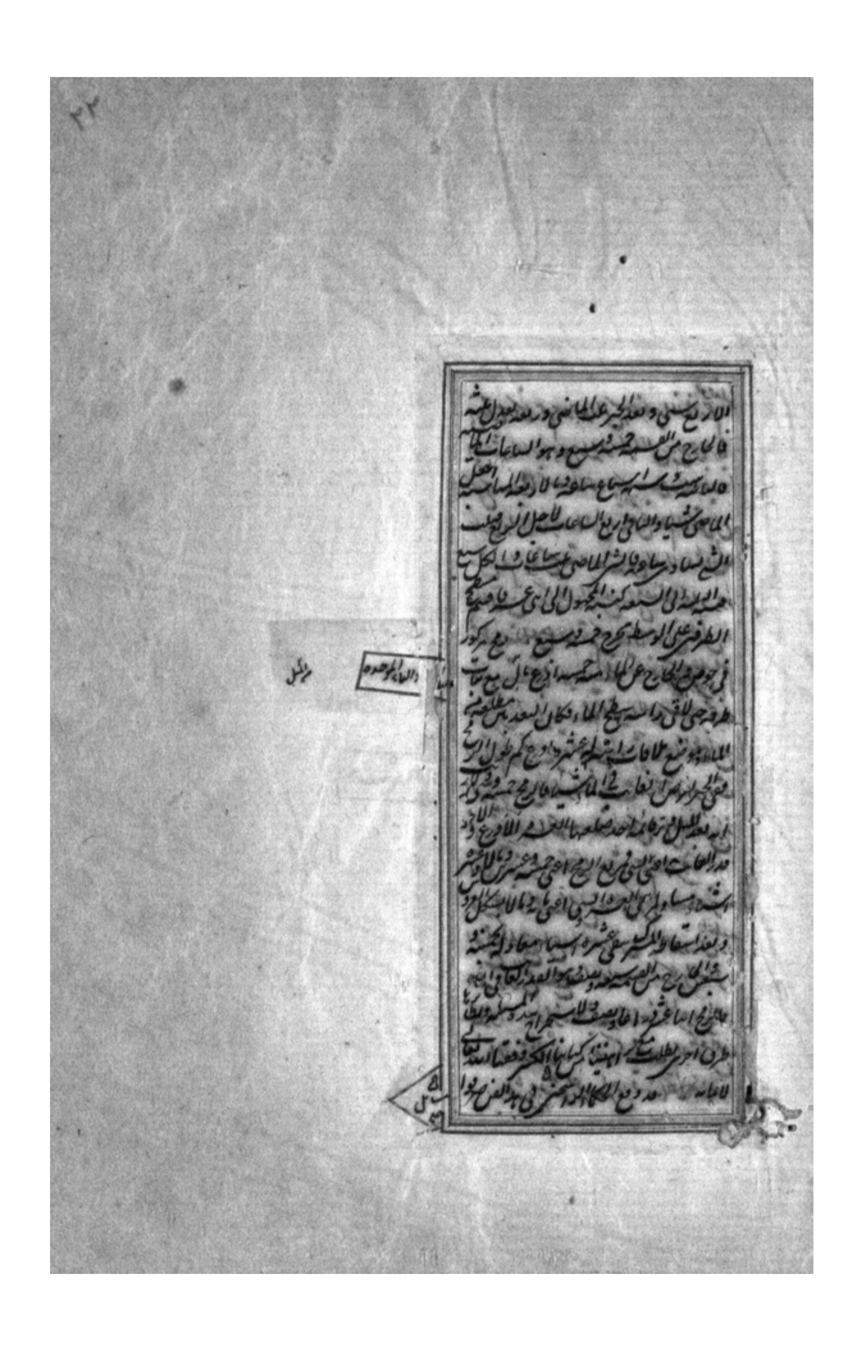
بالوعه تفرغ في ثمانيه ايام فلا ريب ان الرابعه
تملا حينئذ في يوم من حوض فالاربع تملا فيه مثل
ذلك الحوض في سته عشر من حوض ... عشر حوض
منه فنسبة يوم واحد الى ...
كنسبة الزمان المطلوب الى الحوض فاذا ... مربع الطرفين
الى الوسط اربعه وعشرين ... يوم وعلى الوجه
الاخر الاربع تملا في يوم واحد حوضا ... سبعه
واربعين جزءا ... الاول اربعه وعشرون والباقي
ظاهر سمكة ثلثها في الطين وربعها في الماء والخارج
منها ثلثه اشبار كم اشبار ... الاربعه المتناسبه
اسقط الكسرين من مخرجهما ... خمسه ... عشر ...
كنسبة المجهول الى الثلثه الخارج ... مربع الطرفين
على الوسط سبعه وخمس ... المطلوب وبالجبر ...
تعادل شيا الا ثلث وربعه اعني ربع شي وسدسه
ثلثه ثم ... على الكسر ... وبالخطاين ...
... عشر ثم اربعه وعشرين فيكون
الفضل بين المحفوظين سته ... بين الخطاين
خمسه وبالتحليل ... على الثلثه مثلها وخمسيها الا ان
الثلث الربع من كل عدد ... خمسه ...



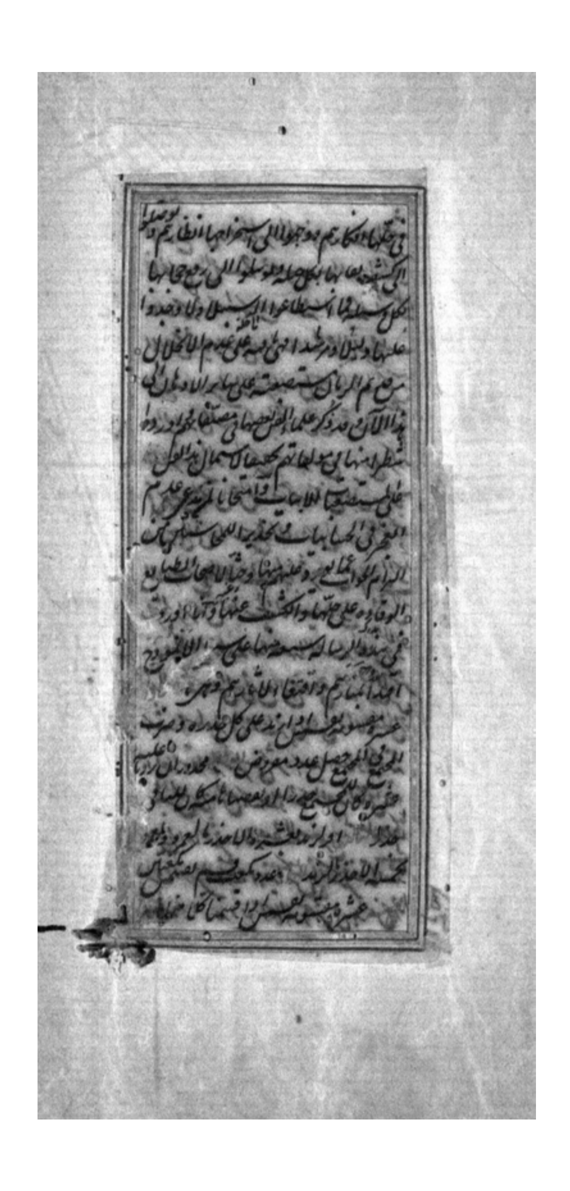
على ذلك مسالة بطريق النسبة من الكسور الملفوظة
وهي ما يعني من المخرج المشترك او يزيد على العدد الذي
عطاه السائل مثاله اعطني ثلث النسبة وسدس الجمل الاكثر
من خواص هذه الرسالة [illegible] رجلان حضرا سبع
دراهم فقال احدهما للاخر اعطني ثلث ما معك
على ما معي ثم لي مثل ما معك مع كل منهما وكم الثمن فبالجبر
نفرض مع الاول شيئا وما مع الثاني سبعة
الا شيئا فاذا اخذ الاول منها درهما كان معه
شيء ودرهم وهو الثمن وان اخذ الثاني منها فانه
كان معه ستة دراهم الا شيئا ويعدل شيئا
ودرهما وبعد المقابلة درهمان تعدل الشيئين
الشيء ثلثا درهم [illegible] مع الثاني
الثلثة المذكورة فالثمن عشرة دراهم وثلثا درهم
في واستخرجت الكسور كان مع الاول ثمانية
ومع الثاني ستة والثمن احد عشر وهذه المسئلة سيالة
ولا تستخرج اجابها واما لها طريق سهل ايسر من
الطرق المشهورة وهو ان ينقص من مخرج الكسر
الكسر واحدا ابدا ويبقى من الباقي [illegible] الكسر
[illegible] مع احدهما [illegible] الاخر [illegible]



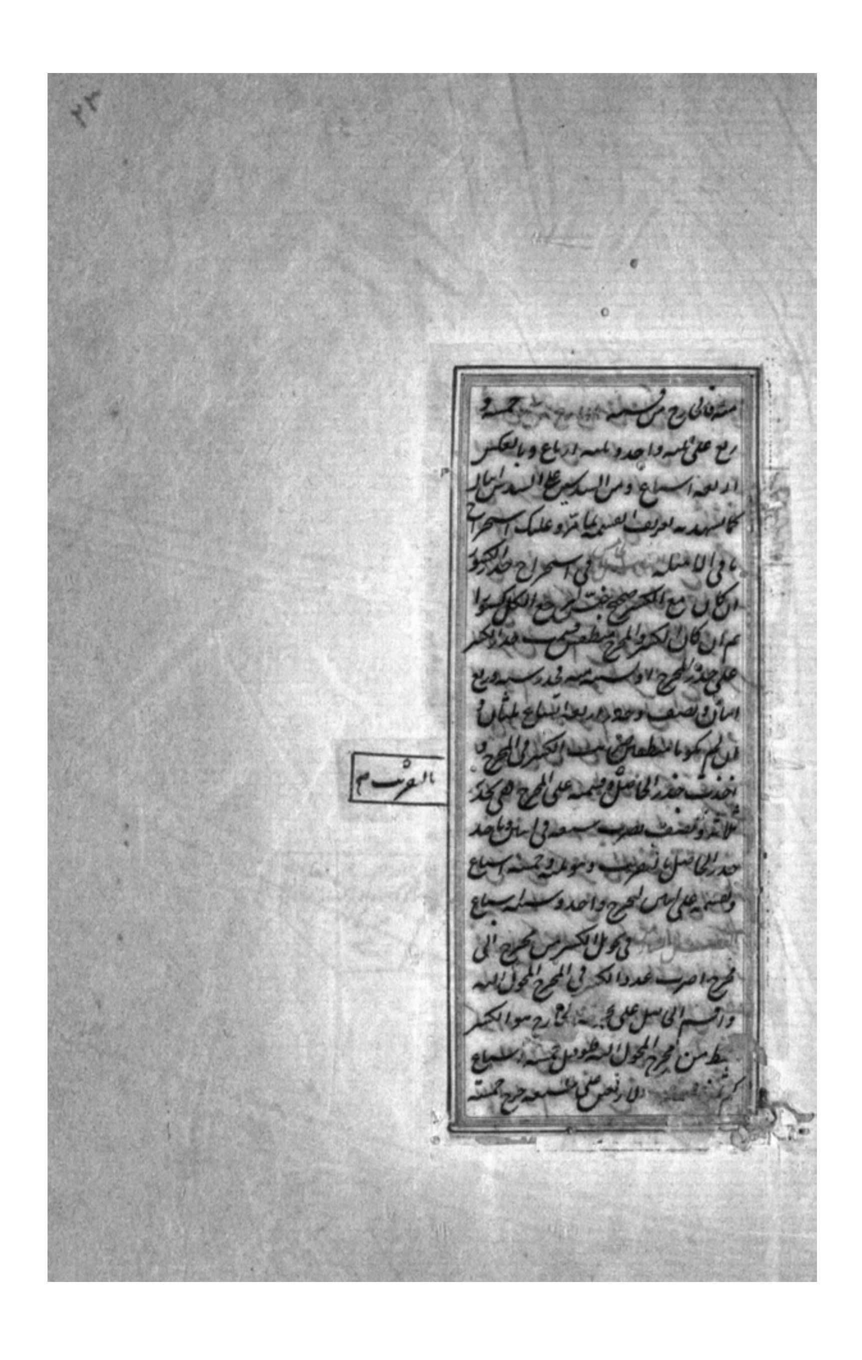
ثم نقص من الاثني عشر واحدا ثم اربعة ثم يسقط
كل من المجهولات الثلث فلما ان ارح مجهولة
احدها عدد بعده رطل عسلا والاخر خمسة خلا والاخر
تسعة ماء صببت في اناء واحد وخرجت سكنجبينا
ثم لف الاجداح منه فكم في كل من كل واجمع
الاوراق احفظ المجموع واضرب في كل من الاوزان
الثلثة واقسم الحاصل على المحفوظ فالخارج ما فيه
من النوع المضروب فيه فضرب الاربعة في نفسها
وقسم على الرباعي ثمانية اتساع رطل عسلا ثم
في الخمسة كذلك خصه رطل وتسع خلا ثم في التسعة
كذلك خصه رطلان والكل اربعة ثم يضرب
الخمسة في نفسها والاربعة في التسعة ليعمل ما مر يكن
في الخماسي رطل وثلثة اتساع ونصف تسع خلا و رطل
وتسع عسلا ورطلان ونصف والكل خمسة ثم يعمل
ذلك التسعة يكن في التساعي رطلان عسلا ورطلان
ونصف خلا واربعة ارطال ونصف والكل
تسعة فسل تستحصر كم مضى من الليل فقال الثلث ما بقي
تساوي ربع ما مضى فكم مضى هذا الخبر ومن الماضي شيئا
او الباقي اسا حذر الاسما فبلت الماضي بعد المث



الا ربع سدس و بعد الجبر على الماضي و [illegible] يعدل عشرة
فالخارج من القسمة خمسة وسبع وهو الساعات [illegible]
[illegible] ست اسباع ساعة [illegible] المساحة [illegible]
الماضي شيئا والباقي ربع الساعات [illegible]
[illegible] فالشئ الماضي [illegible] ساعات [illegible] لكل سبع
[illegible] نسبة المجهول الى اثنى عشر [illegible]
الطرفين على الوسط يخرج خمسة وسبع [illegible] رمح مركوز
في حوض والخارج عن الماء منه خمسة اذرع [illegible]
طرفه حتى لاقى راسه سطح الماء فكان البعد بين مطلعه [illegible]
الماء وهو موضع ملاقات [illegible] عشرة اذرع كم طول الرمح
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible] في هذا الفن [illegible]



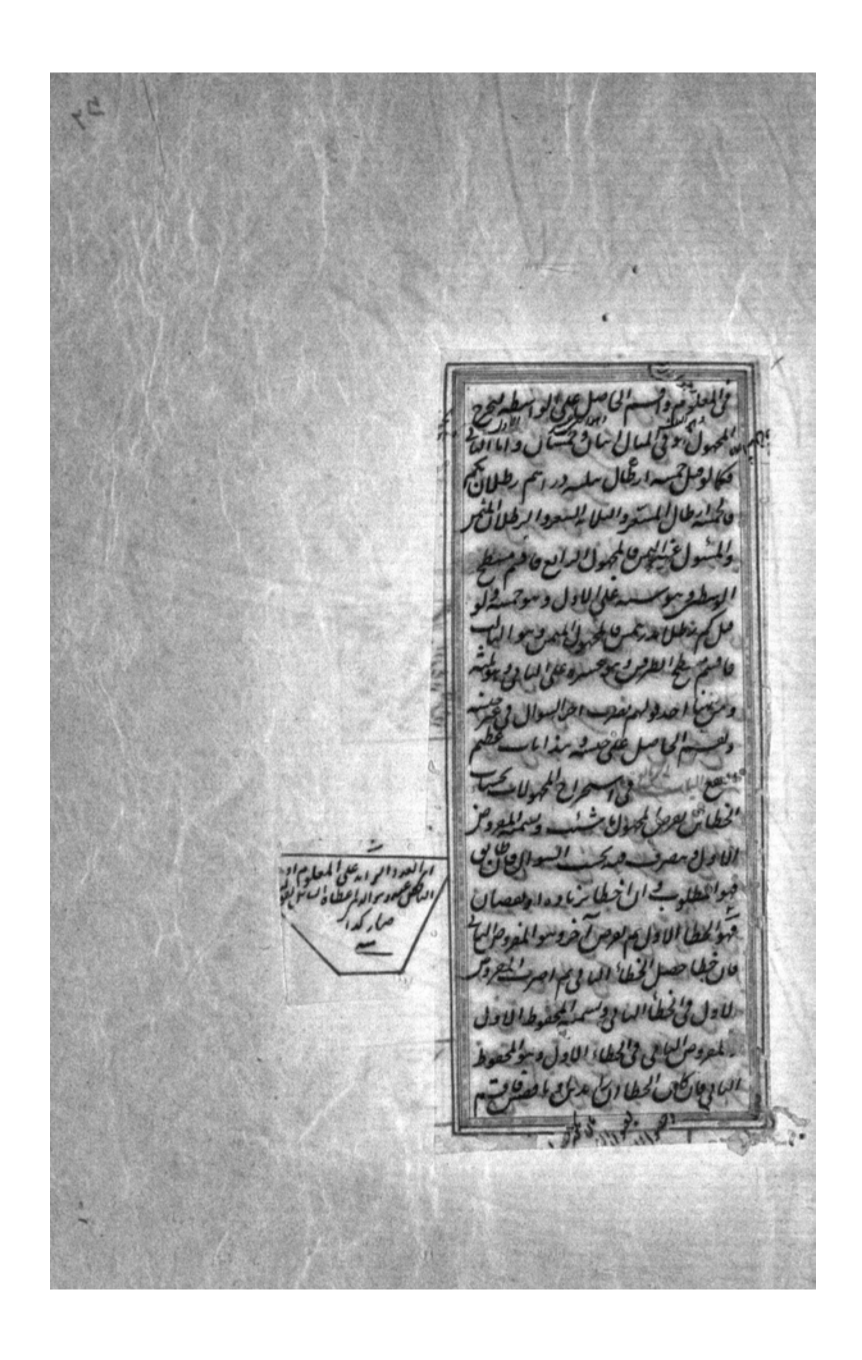
في حلها وأفكارهم وتوجهوا إلى استخراجها أنظارهم ولو توصلوا
إلى كشف نقابها بكل حيلة ولو سلكوا إلى رفع حجابها
بكل وسيلة لما استطاعوا إليه سبيلا ولا وجدوا
عليها دليلا ومرشدا أيهم [illegible] على عدم الانحلال إلى
من جمع من الرياضيين صنعته على ما بهر الأذهان إلى
هذا الآن وقد ذكر علماء الفن تصانيف مصنفة بجملة [illegible]
سطرا منها في مؤلفاتهم بجمعها كاستعمال هذا العمل
على المستقيمات الابتدائية وامتحانا للمبتدي على عدم
الفكر في الحسابيات وتحذيرا للذي يستأنس بأن
الزام الجواب عما يورد عليهم منها وحيال الامتحانات الطبائع
الوقادة على حلها والكشف عنها [illegible]
في هذه الرسالة [illegible] على [illegible] الا [illegible]
أحدها [illegible] ثم [illegible]
عشر [illegible] على كل [illegible]
[illegible] عدد معروض [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
عشرة [illegible] قسمنا [illegible]



مسئلة فان خرج من قسمة [illegible] خمسة و
ربع على قسمة واحد وخمسة ارباع وبالعكس
اربعة اسباع ومن السدسين على السدس اثنان
كما سهده لعرفت القسمة بما مرّ وعليك استخراج
ما في الامثلة [illegible] في استخراج جذر الكسور
ان كان مع الكسر صحيح فخذ جذر الكل كسوا
ثم ان كان الكسر والمخرج منطقين فاقسم جذر الكسر
على جذر المخرج كالاربعة اتساع فجذره ثلثا و ربع
اثنان ونصف وجذر اربعة اتساع ثلثان و
ان لم يكونا منطقين فاضرب الكسر في المخرج و
خذ جذر الحاصل واقسمه على المخرج فهو جذر
ثلاثة ونصف لضرب سبعة في اثنين واحد
جذر الحاصل لضرب وهو [illegible] وخمسة اسباع
وقسمه على اثنين المخرج واحد وستة اسباع
في تحويل الكسر من مخرج الى
مخرج اضرب عدد الكسر في المخرج المحول اليه
واقسم الحاصل على مخرجه [illegible] الخارج هو الكسر
ط من المخرج المحول اليه فلو [illegible] خمسة اسباع
كم [illegible] الا [illegible] على [illegible] خرج خمسة

بالعرض م

اثمان وخمسة اتساع ثمن لو قيل كم سدسنا فالجواب
اربعة اسداس وسبعا سدس الصنف الخامس
في استخراج المجهولات بالاربعة المتناسبة
وهي التي نسبة اولها الى ثانيها كنسبة ثالثها
الى رابعها وضرب طرفيها مساو لمسطح الطرفين
لمسطح الوسطين كما برهن عليه فاذا جهل احد
الطرفين فاقسم مسطح الوسطين على الطرف
المعلوم او احد الوسطين فاقسم مسطح الطرفين
على الوسط المعلوم فالحاصل هو المطلوب و
السؤال اما ان يتعلق بزيادة والنقصان او
بالمعاملات ونحوها فالاول نحو اي عدد
اذا زيد عليه ربعه صار بعينه مثلا وال
ان تأخذ مخرج الكسر ويسمى المأخذ وتتصرف
فيه بحسب السؤال فما اصاب يسمى الواسطة
فيحصل معك معلومات ثلث المأخذ والواسطة
والمعلوم وهو ما اعطاه السائل بقوله صار
كذا او [illegible] ونسبة الاول الى الواسطة
وهو الثاني نسبة مجهول هو الثالث
الى المعلوم وهو الرابع فاضرب المأخذ

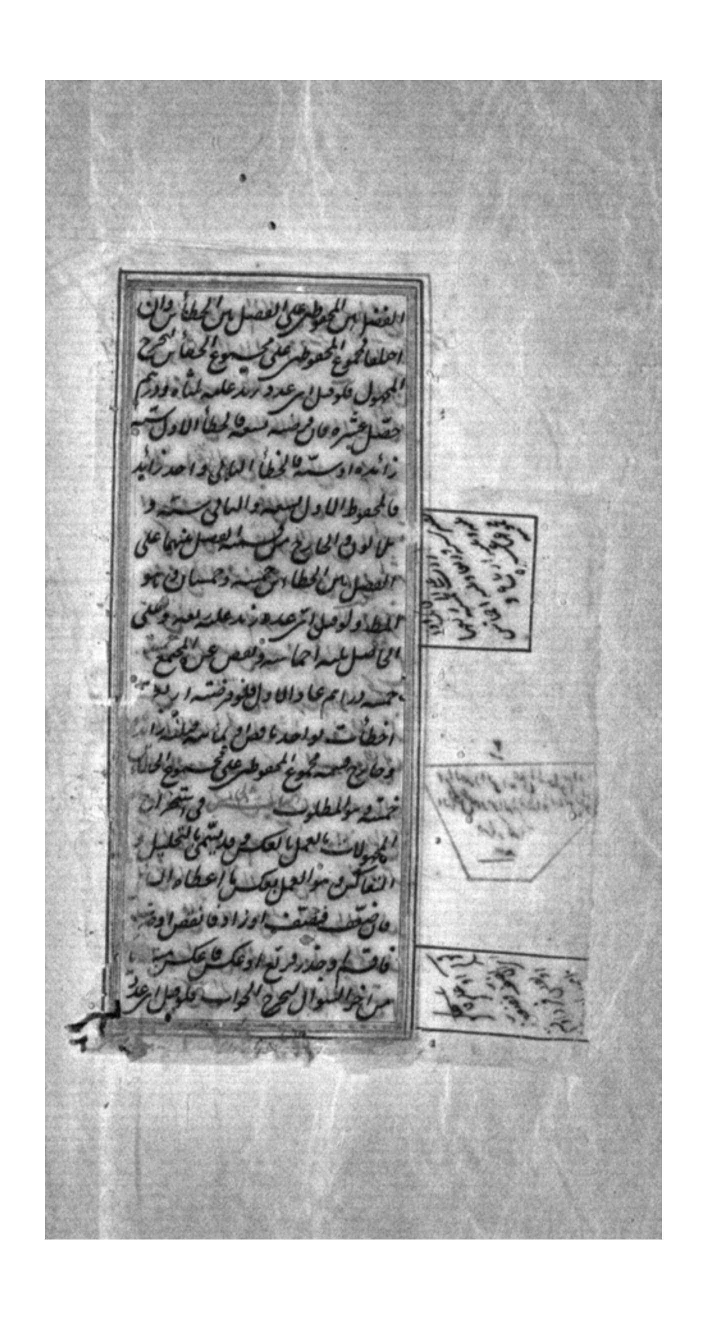


في المعلوم وقسم الحاصل على الواسطة يخرج
المجهول وهو في المثال السابق خمستان واما الثاني
فكما لو قيل خمسة ارطال بثلثة دراهم رطلان بكم
فالخمسة ارطال المسعر والثلثة السعر والرطلان المثمن
والمسؤل عنه الثمن المجهول الرابع فاقسم مسطح
الوسطين وهو ستة على الاول وهو خمسة ولو
قيل كم رطلا بدرهم فالمجهول المثمن وهو الثالث
فاقسم مسطح الطرفين وهو عشرة على الثاني وهو ثلثة
ومن هنا اخذ قولهم اضرب اخر السؤال في غير جنسه
واقسم الحاصل على جنسه هذا باب عظيم

الباب في استخراج المجهولات بحساب

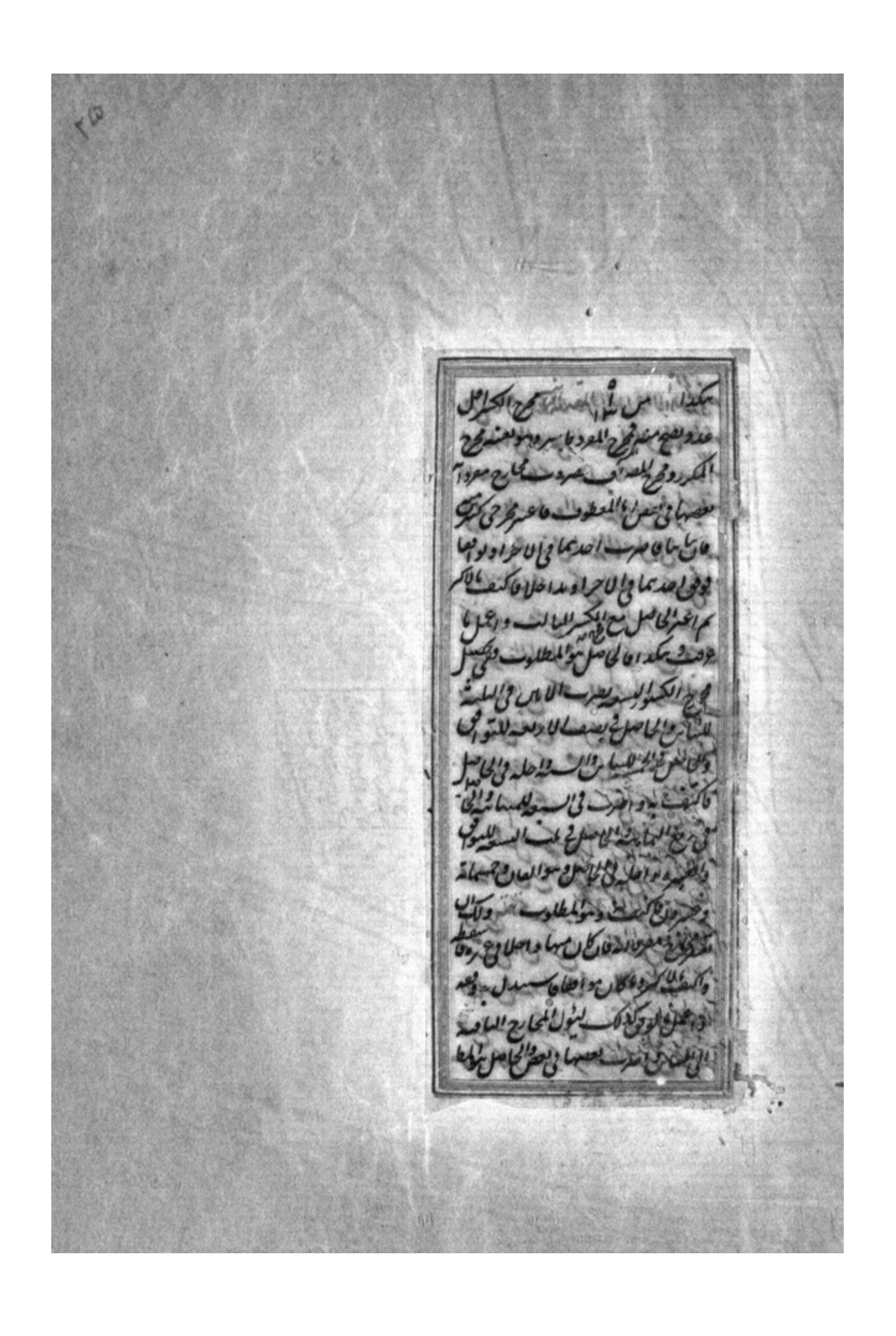
الخطائين افرض المجهول ما شئت وسمه المفروض
الاول وتصرف فيه بحسب السؤال فان طابق
فهو المطلوب وان اخطا بزيادة او نقصان
فهو الخطا الاول ثم افرض آخر وهو المفروض الثاني
فان اخطا حصل الخطا الثاني ثم اضرب المفروض
الاول في الخطا الثاني وسمه المحفوظ الاول
والمفروض الثاني في الخطا الاول وهو المحفوظ
الثاني فان كان الخطاآن زائدين او ناقصين فاقسم

اي العدد الزائد على المعلوم او
الناقص عنه [illegible]
صار كذا

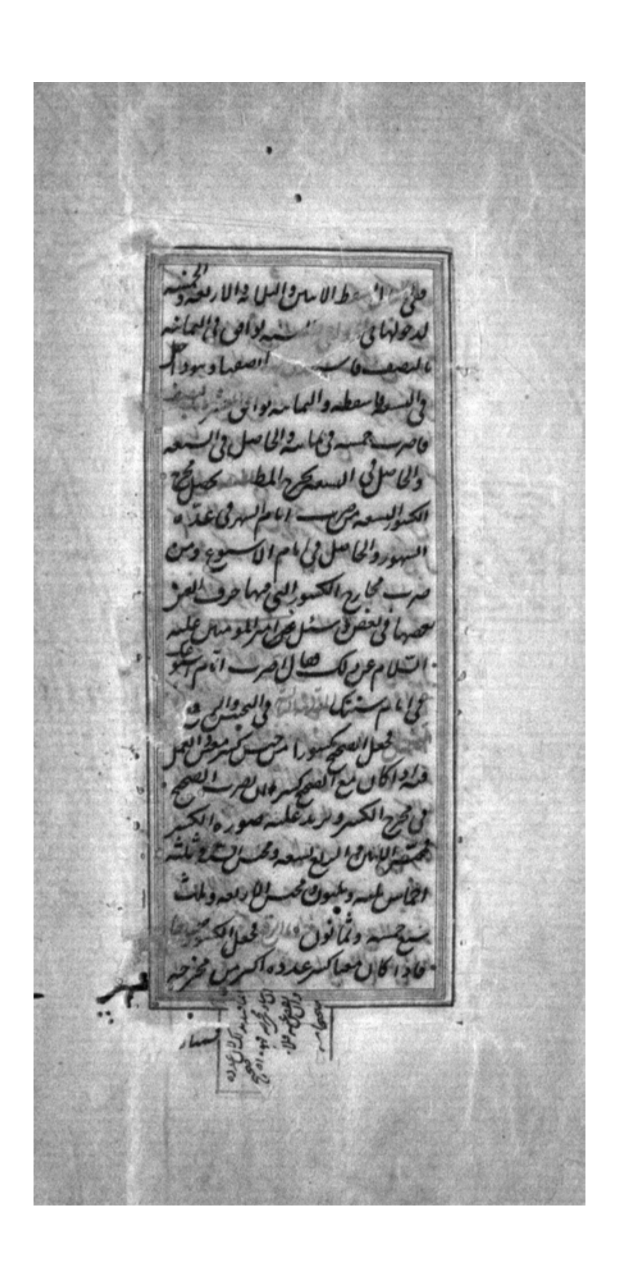


الفضل بين المحفوظين على الفضل بين الخطأين وان
اختلفا فمجموع المحفوظين على مجموع الخطأين يخرج
المجهول فلو قيل اي عدد زيد عليه ثلثاه ودرهم
حصل عشرة فان فرضته تسعة فالخطأ الاول ستة
زائدة او ستة فالخطأ الثاني واحد زائد
فالمحفوظ الاول تسعة والثاني ستة و
ثلثون والخارج من قسمة الفضل بينهما على
الفضل بين الخطأين خمسة وخمسان فهو
المطلوب ولو قيل اي عدد زيد عليه ربعه وبقي
الى ان حصل عليه احدا عشر ونقص عن المجموع
خمسة دراهم عاد الى الاول فلو فرضته اربعة
فالخطأ واحد ناقص او ثمانية فالخطأ زائد
والخارج قسمة مجموع المحفوظين على مجموع الخطأين
خمسة وهو المطلوب في استخراج
المجهولات بالعمل بالعكس وقد يسمى بالتحليل
والتعاكس وهو العمل بعكس ما اعطاه السائل
فان ضعّف فنصّف او زاد فانقص او ضرب
فاقسم او جذر فربّع او عكس فاعكس مبتدئا
من آخر السؤال ليخرج الجواب فلو قيل اي عدد

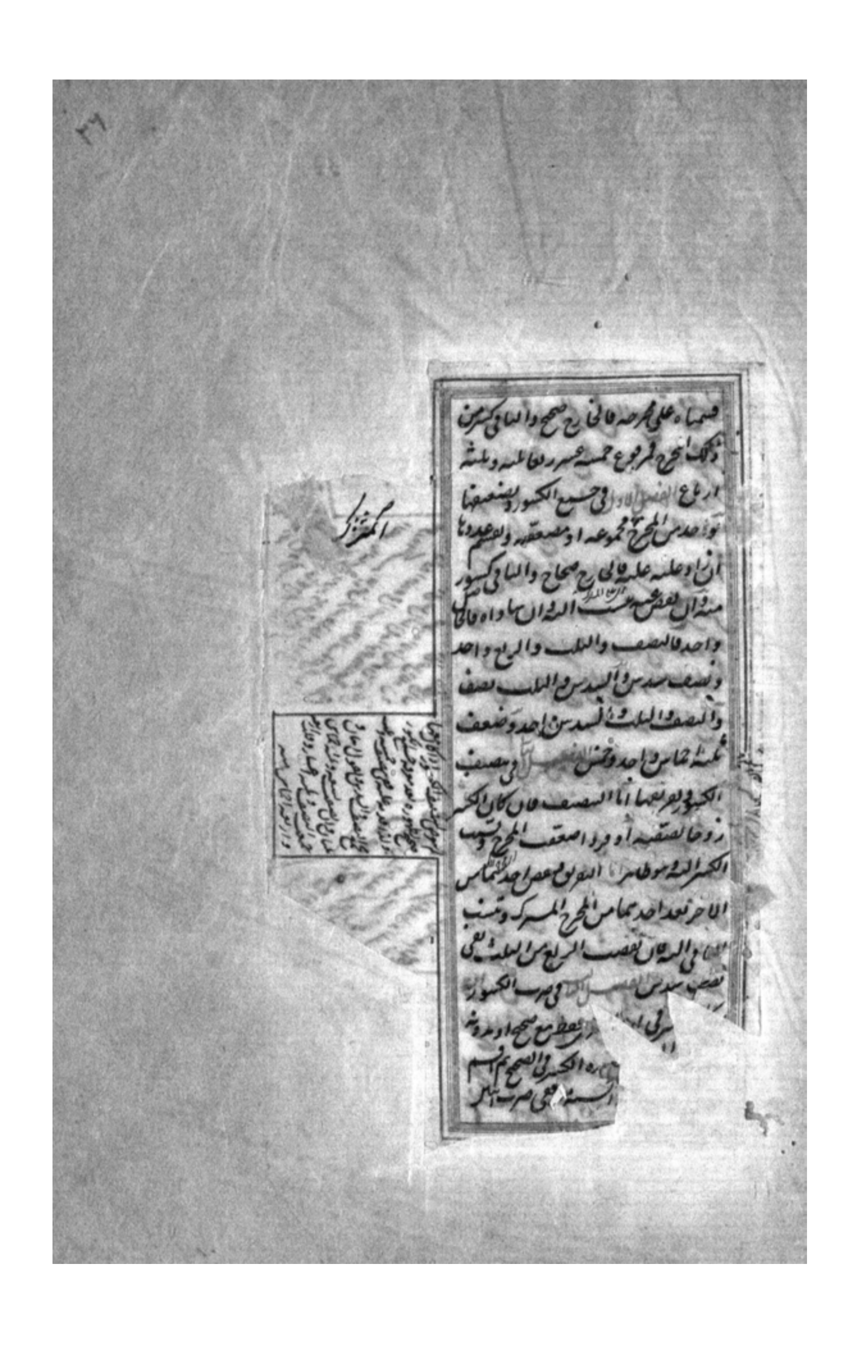
ضرب



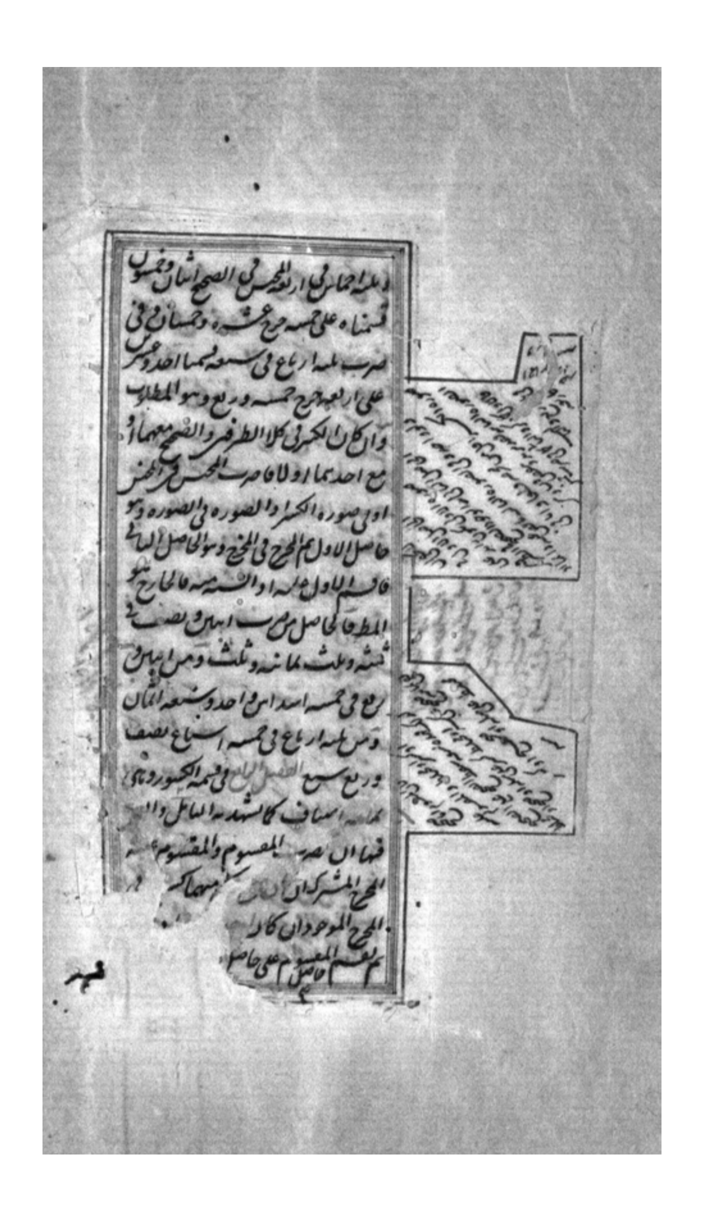
هكذا ... من ... مخرج الكسر اول
عدد يصح منه فمخرج المفرد جا بسره وهو نفسه مخرج
المكرر ومخرج المضاف بضرب مخارج مفرداته
بعضها في بعض ... المعطوف فاعتبر مخرجي كسر
فان تباينا فاضرب احدهما في الاخر او توافقا
فوفق احدهما في الاخر او تداخلا فاكتف بالاكثر
ثم اعتبر الحاصل مع مخرج الكسر الثالث واعمل ما
عرفت هكذا الى حصل هو المطلوب وفي تحصيل
مخرج الكسور التسعة تضرب الاثنين في الثلثة
للتباين والحاصل في نصف الاربعة للتوافق
والحاصل في الخمسة للتباين والستة داخلة في الحاصل
فاكتف به واضرب في السبعة للتباين والحاصل
في ربع الثمانية ... الحاصل في ثلث التسعة للتوافق
والعشرة داخلة في الحاصل وهو الفان وخمسمائة
وعشرون فاكتف به وهو المطلوب ولك ان
... فان كان مباينا ... فاسقط
واكتف بالاكثر وان كان موافقا فبدل بوفقه
... وكذلك ليئول المخارج الباقية
الى المتباين ثم اضرب بعضها في بعض والحاصل هو المط



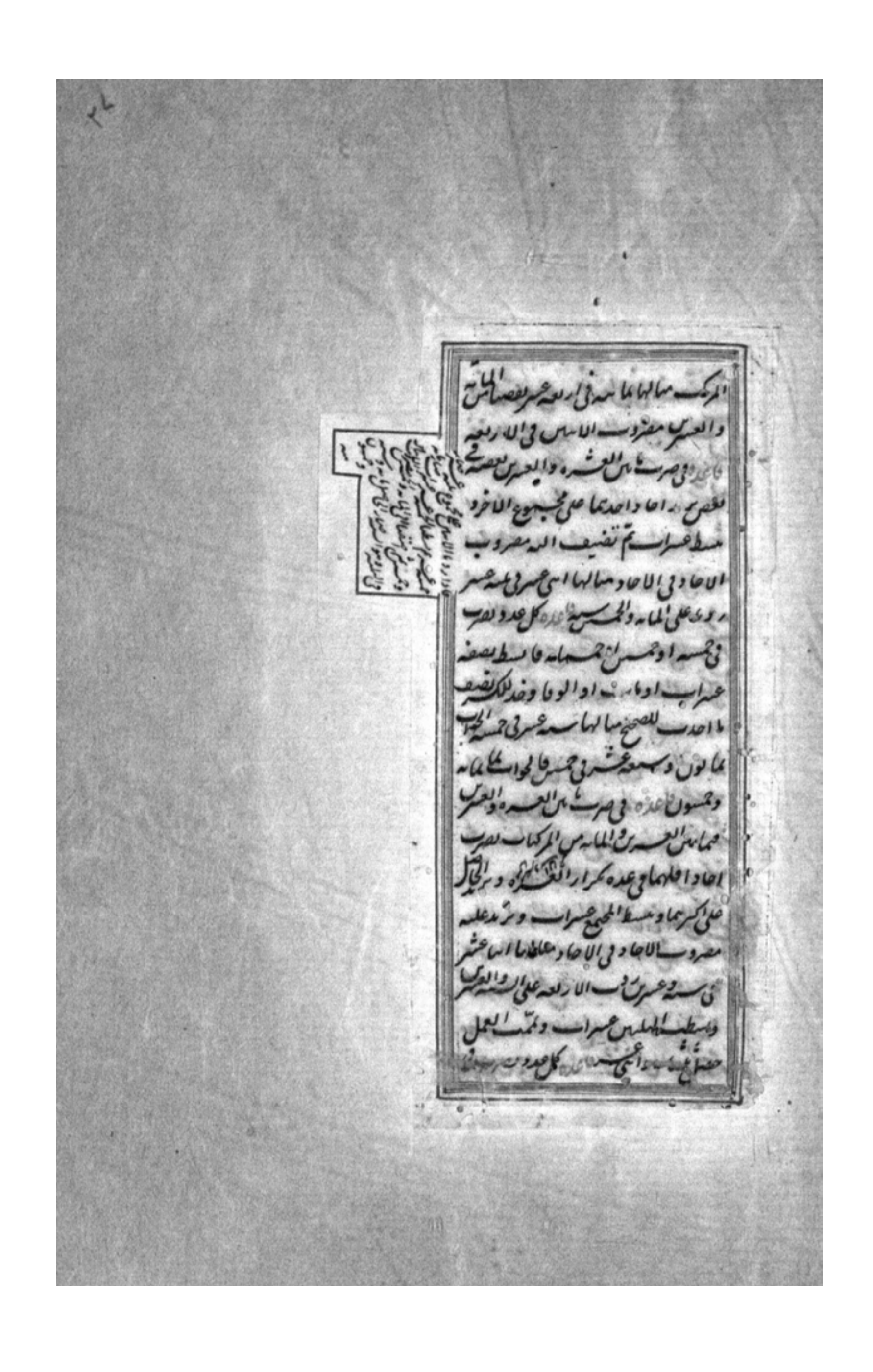
على [illegible] البسط الاثنين والثلاثة والاربعة والخمسة
لدخولها في [illegible] السبعة لتوافق في الثمانية
بالنصف فاضرب [illegible] نصفها و[illegible]
في البسط اسقطه والثمانية توافق [illegible]
فاضرب خمسة في ثمانية والحاصل في السبعة
والحاصل في التسعة يخرج المطلوب فيحصل مخرج
الكسور التسعة من ضرب ايام السنة في عدد
الشهور والحاصل في ايام الاسبوع ومن
ضرب مخارج الكسور التي فيها حرف العين
بعضها في بعض في سؤال عن امير المؤمنين عليه
السلام عن ذلك فقال اضرب ايام اسبوعك
في ايام سنتك [illegible] في المجنس والمثلث
فجعل الصحيح مكسورا من جنس كسر مخرج العمل
فيه اذا كان مع الصحيح كسر هو ان تضرب الصحيح
في مخرج الكسر وتزيد عليه صورة الكسر
فيحصل الاثنان والربع تسعة ويحصل سبعة وثلاثة
اخماس اربعة وثلثون ويحصل الاربعة و[illegible]
تسع خمسة وثمانون [illegible] فجعل الكسور [illegible]
فاذا كان معها كسر عدده اكثر من مخرجه



فسمناه على مخرجه فالخارج صحيح والباقي كسر من
ذلك المخرج فمجموع خمسة عشر ربعا ثلثة وثلثة
ارباع الفصل الاول في جميع الكسور وتضعيفها
وتوحد من المخرج مجموعه او مضعفه والقسم عددها
ان او علته عليه فالخارج صحاح والباقي كسور
منه وان نقص عنه الدالة ان ساواه فالكل
واحد فالنصف والثلث والربع واحد
ونصف سدس والسدس والثلث نصف
والنصف والثلث والسدس احد وضعف
ثمنه خماس واحد وخمس [illegible] في تضعيف
الكسور وتوحيدها اما التضعيف فان كان الكسر
زوجا فتضعيفه او فردا اضعف المخرج ونسب
الكسر اليه وهو ظاهر [illegible] التوحيد عد احد المخرجين
الاخر بعد احد تمام من المخرج المشترك وتنسب
[illegible] اليه فان نصف الربع من الثلث يعني
نصف سدس [illegible] في ضرب الكسور
[illegible] فقط مع صحيح او مع [illegible]
[illegible] الكسر في الصحيح ثم [illegible]
[illegible] على ضرب [illegible]



ثلثه اخماس في اربعه المجنس في الصحيح اثنان وخمسون
قسمناه على خمسه خرج عشره وخمسان وفي
ضرب ثلثه ارباع في سبعه فسمنا احد وعشرين
على اربعه خرج خمسه وربع وهو المطلوب
وان كان الكسر في كلا الطرفين والصحيح معهما او
مع احدهما اولا فاضرب المجنس في المجنس
او في صوره الكسر او الصوره في الصوره وهو
حاصل الاول ثم المخرج في المخرج وهو الحاصل الثاني
فاقسم الاول عليه او التسميه فالخارج هو
المطلوب فالحاصل من ضرب اثنين ونصف في
ثلثه وثلث ثمانيه وثلث ومن اثنين و
ربع في خمسه اسداس واحد وسبعه اثمان
ومن ثلثه ارباع في خمسه اسباع نصف
وربع سبع الفصل الرابع في قسمه الكسور وهي
ثمانيه اصناف كما تشهد به العاقل [illegible]
فيها ان تضرب المقسوم والمقسوم عليه
المخرج المشترك ان [illegible] منهما كسر
المخرج الموجود ان كان [illegible]
ثم تقسم حاصل المقسوم على حاصل [illegible]



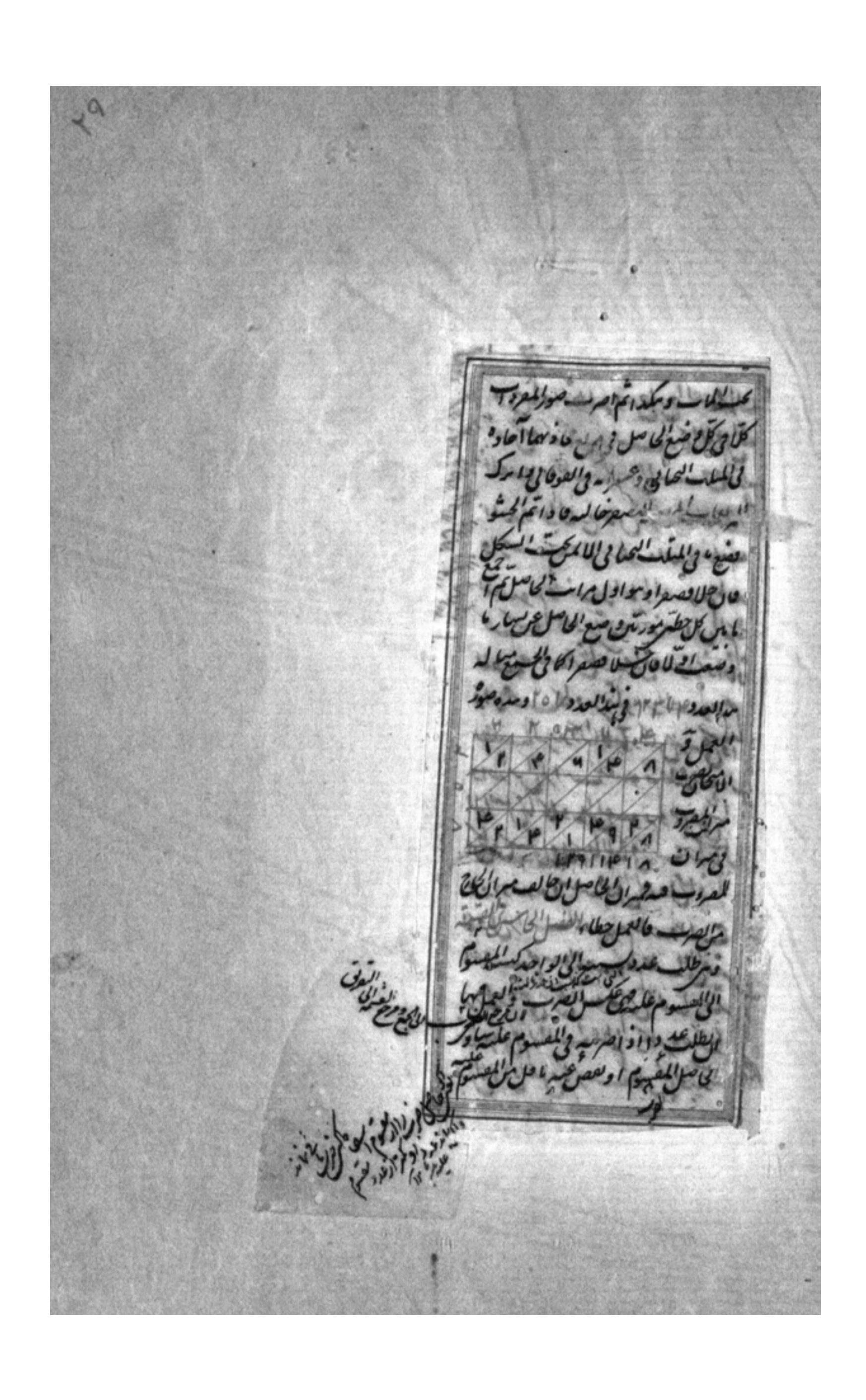
المركب مبالغها بما سبه في اربعة عشر فصار الماتين
والعشرين مضروب الاساس في الاربعة
في ضرب ما من العشرة والعشرين فعصه
فصرنا احاد احدهما على مجموع الاخر
فبسط عشرات ثم تضيف اليه مضروب
الاحاد في الاحاد مبالغها اثني عشر في ثلثة عشر
ربوى على المائة والخمسين عدة كل عدد ضرب
في خمسة او خمس الى خمسمائة فابسط نصفه
عشرات او مائة او الوفا وخذ لكل كسر نصف
ما احدث للصحيح مبالغها سبعة عشر في خمسة الجواب
ثمانون وسبعة عشر في خمس فالجواب ثمانمائة
وخمسون عدة في ضرب ما من العشرة والعشرين
فيما بين العشرين والمائة من المركبات تضرب
احاد احدهما في عدة تكرار العشرات وتزيد الحاصل
على اكثرهما وتبسط المجموع عشرات وتزيد عليه
مضروب الاحاد في الاحاد مثلا ما اثنا عشر
في ستة وعشرين تضرب الاربعة على الستة والعشرين
وتبسط المبلغ عشرات وتممت العمل
حصل ... كل عدد ...

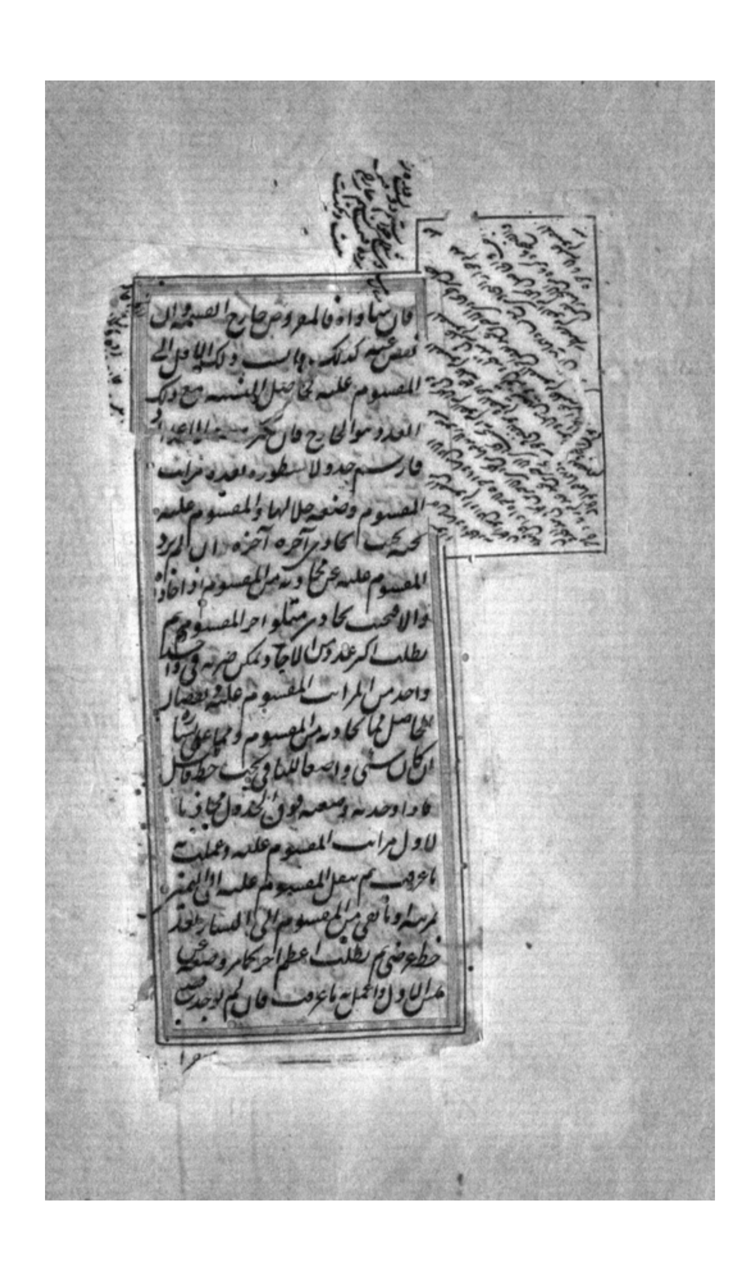
خمسة عشر او في مائة و خمسين او في الف و خمسمائة
فزد ثلثه نصفه و اسقط [illegible] عشرات او مات
[illegible] لو ها وجد للكسر نصف [illegible]
اربعة و عشرون في خمسة عشر الجواب ثلثمائة و ستون
او خمسة و عشرون في مائة و خمسين الجواب ثلثة
الاف و سبعمائة و خمسون [illegible] في ضرب
ما بين العشرين و المائة مما تساوت عشراته
نقصه في تحصيل يزيد آحاد احدهما على الاخر اكثر
المجتمع في عدده بتكرار العشرة و بسط الحاصل عشرات
و يزيد عليه مضروب الآحاد في الآحاد و مثالها
ثلثة و عشرون في خمسة و عشرين ضرب الثمانية و
العشرين في الاثنين و بسط الستة و الخمسين عشرات
و بعد العمل حصل خمسمائة و خمسة و سبعون
قاعدة فيما اختلف عدد عشراته مما بين العشرين
و المائة اضرب عدد عشرات الاقل في مجتمع الاكثر
و يزيد عليه مضروب احاد الاقل في عدد عشرات
الاكثر و بسط المجتمع عشرات و نصف اليه
مضروب الاحاد في الاحاد و مثالها ثلثة و
عشرون في اربعة و ثلثين فخذ على [illegible] السبار

تسعة واضعف الى التسعة والسبعين عشر
كل عدد من مضاعف ... مجموعها مفرد
مجموعها او بضرب ... تجمع في تسعة وتسقط
... نصف الحاصل سهما في
نصفه مبلغها اربعة وعشرون في ستة عشر يعني
ثمانمائة واربعة وستون قد يسهل الضرب
بان ينسب احد المضروبين الى اول الاعداد
مرتبة فوقه ثم ياخذ تلك النسبة من الاخر و
... من الماخوذ الصحيح من جنس منسوب اليه
والكسر بحسبه مثاله خمسة وعشرون في اثني عشر
نسبة الاول الى المائة بالربع فناخذ ربع
الاثني عشر وهو ثلاث ... عشر ولعلها
... وربع فالجواب ثلثمائة وخمسة وعشرون
قد يسهل الضرب بان يضعف احد المضروبين
مرة فصاعدا او يضعف لاجل تعدده ذلك و
يضرب ما صار اليه احد ... الاخر
مثاله خمسة وعشرون في ستة عشر فلو ضعفت
الاول مرتين ونصفت الثاني كذلك يرجع
الى ضرب ... فان

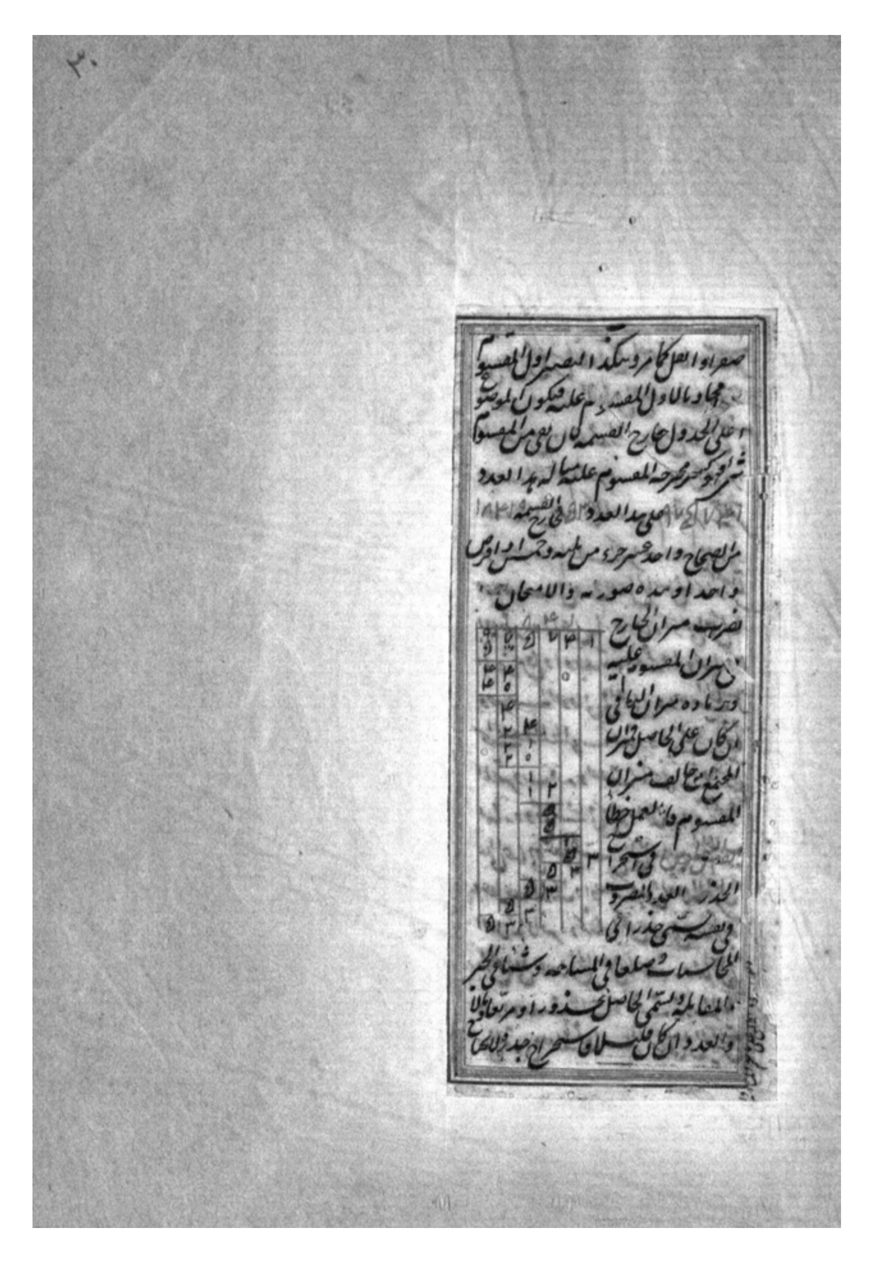
بحرف المراتب وتشتغل بالعمل كما سبق في التعليم
فان كان ضرب مفرد في مركب فارسم المطلوب اضرب
المفرد بصورته في المرتبة الاولى وارسم آحاد
الحاصل تحتها واحفظ العشرات آحادا لتزيدها
لتزيدها على حاصل ضرب ما بعدها ان كان عددا
وان كان صفرا ارسمت عدد العشرات تحته
وان لم يحصل آحاد وضع صفرا حافظا لكل عشرة
واحدا لتعمل به ما عرفت وحتى ضربت في صفر
فارسم صفرا وان كان مع المفرد اصفار كان رسمها
عن يمين سطر الخارج مثاله ضربنا في هذا العدد
[illegible]
ولو كان بحساب الترك ذهب عمل سطر الحاصل صورة
وان كان ضرب مركب في مركب فالطرق فيه
كثيرة كالشبكة وضرب التوشيح والمحاذاة
وغيرها والاشهر الشبكة ترسم شكلا ذا اربعة
اضلاع وتقسمه الى مربعات وكلا منها
الى مثلثين بخطوط موربة كما ترى
وتضع احد المضروبين فوقه كل مرتبة على مربع
والآخر على يساره الآحاد تحت العشرات كما ترى

ثم





قال سماواة فالمعروض خارج القسمة ان
نقص عنه كذلك وهاهنا ولكنها الاول الى
المقسوم عليه تحاصل القسمة مع ذلك
العدد وهو الخارج قال كثر [illegible] الاعداد
فارسم جدولا اسطوره بعدد مراتب
المقسوم وضعه خلالها والمقسوم عليه
تحته بحيث تحاذي آخره آخره ان لم يرد
المقسوم عليه عن محاذيه من المقسوم اذا حاذاه
والا فبحيث تحاذي ميتلو آخر المقسوم ثم
نطلب اكثر عدد من الاحاد يمكن ضربه في واحدا
واحد من المراتب المقسوم عليه ونقصان
الحاصل مما تحاذيه من المقسوم او مما على يساره
ان كان شيء واصعا للثاني بحيث خط فاصل
فاذا وجدته وضعه فوق الجدول محاذيا
لاول مراتب المقسوم عليه وعملت
ما عرفت ثم نقل المقسوم عليه الى اليمين
مرتبة وما بقي من المقسوم الى المسار بالعدد
خط عرضي ثم نطلب اعظم اعداد يمكن وضعه
مثل الاول والعمل ما عرفت فان لم يوجد [illegible]



صفرا او اقل كما مر وهكذا الى ان يصير اول المقسوم
محاذيا للاول المقسوم عليه فيكون الموضوع
اعلى الجدول خارج القسمة كان بقي من المقسوم
شي او كسر مخرجه المقسوم عليه مثاله بهذا العدد
١٨٢١٩ على بهذا العدد خارج القسمة
من الصحاح واحد عشر جزء من بليه وخمس او ادرس
واحد او بدده صورته والامتحان
ضرب ميزان الخارج
في ميزان المقسوم عليه
وزيادة ميزان الباقي
ان كان على الحاصل ميزان
المجتمع خالف ميزان
المقسوم فالعمل خطا
في استخراج
الجذر العدد المضروب
في نفسه يسمى جذرا في
المحاسبات وضلعا في المساحه وشيا في الجبر
والمقابله والمسمى الحاصل مجذورا او مربعا ومالا
والعدد ان كان قليلا فاستخراج جذره الحاصل

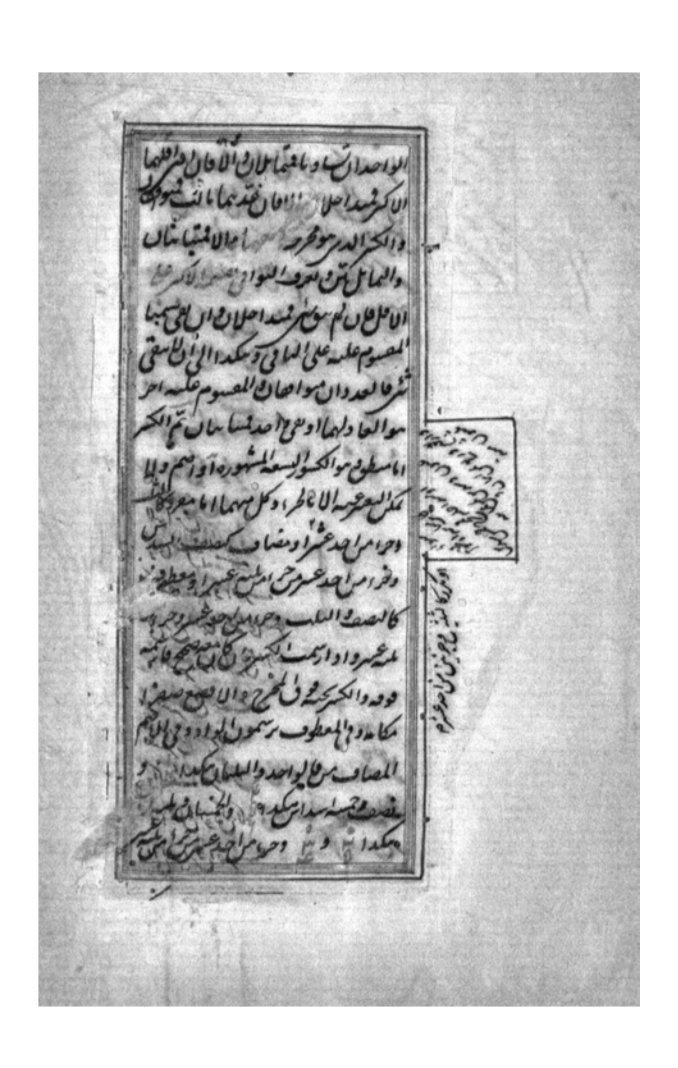
الى ما ان كان منطقا وان كان اصم فاسقط اقر
المجذورات والـ... الى مضعف جذر
المسقط مع واحد مجذر المـ... مع حاصل النسبة
هو جذر الاصم بالتقريب ... ...
فصغه خلال الجذور كالمقسوم وعلم هذا انه يتخطى
مرتبة مرتبة ثم اطلب اكبر عدد او من الاحاد
اذا ضرب في نفسه ونقص الحاصل مما يحاذيه العلامة
الاخيرة ومما على يساره افناه او ابقى اقل من
المقسوم فاذا وجدته وضعته فوقها وتحتها فيما
وضربت الفوقاني في التحتاني ووضعت الحاصل
تحت العدد المطلوب جذره بحيث يحاذي آحاده
المضروب فيه ونقصته مما يحاذيه ومما عن
يساره ووضعت الباقي تحته بعد الفاصلة ثم تزيد الفوقاني
على التحتاني وتنقل المجموع الى اليمين بمرتبة ثم تطلب
اعظم عدد كذلك فاذا وضعته فوق العلامة التي قبل
العلامة الاخيرة وتحتها الى اليمين في مرتبة مرتبة
من التحتاني ونقصت الحاصل مما يحاذيه ومما عن يساره
فاذا وجدت عملت ما عرفت ... ...
على التحتاني ونقلت ما في السطر التحتاني الى اليمين بمرتبة

ب

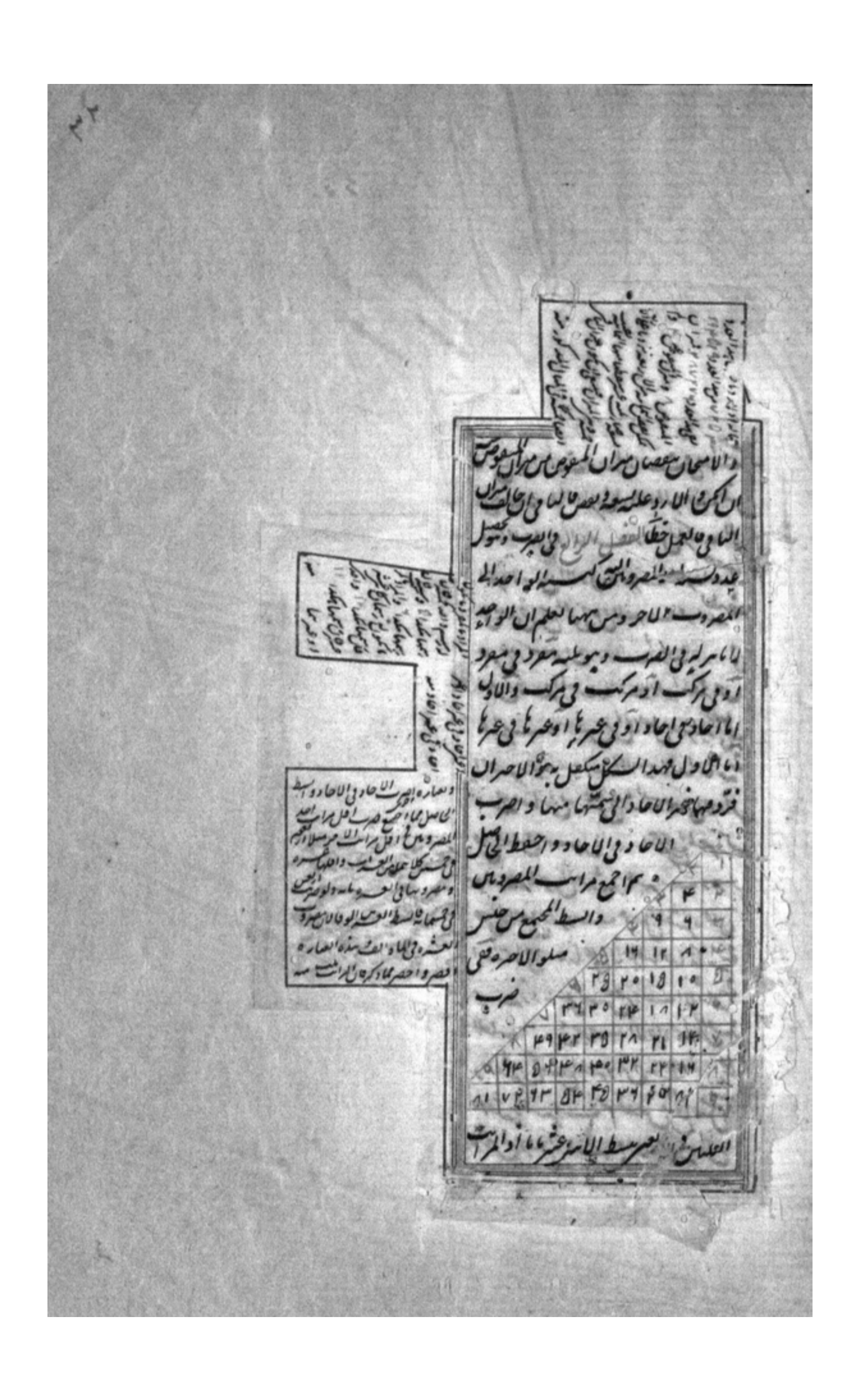
وان لم يوجد فضع فوق الغلا به وتحتها صفرا او
دعل هكذا الى ان يتم الاعداد ثم ما فوق الجدول
هو الجذر فان لم يبق شئ تحت الخطوط الفواصل
فالعدد مجذور وان بقي فاسم وعلك البقية كسر
مخرجها ما يحصل من ضعف ما فوق الغلا به الا ولى مع
واحد على المحاذي مثاله اذا اردنا جذر عدد
العدد ١٢٨١٢٣ وعملنا ما علمنا صار هكذا
وما تحت الخطوط الفواصل ٣ ٥ ٢

١	٢ ٩	٨	١	٧	٢
	٣ ٤	٥			
		٨ ٢	٥		
		٤	٦		
		٥	٦	٦	٤
					٨
			٧	٥	٨
		٦	٥		
	٣				

باقية فهي كسر مخرجها
الحاصل من ضعف ما
فوق الغلا به الا ولى
وواحد على المحاذي
٣٥٢ والامتحان
بضرب ميزان الخارج
في نفسه وزيادة ميزان
الباقي ان كان على
الحاصل فميزان المجموع ان خالف ميزان العدد فالعمل
خطا والباب الثاني في حساب الكسور وفيه ثلث
مقدمات وستة فصول المقدمة الاولى لكل عدد من مخرج



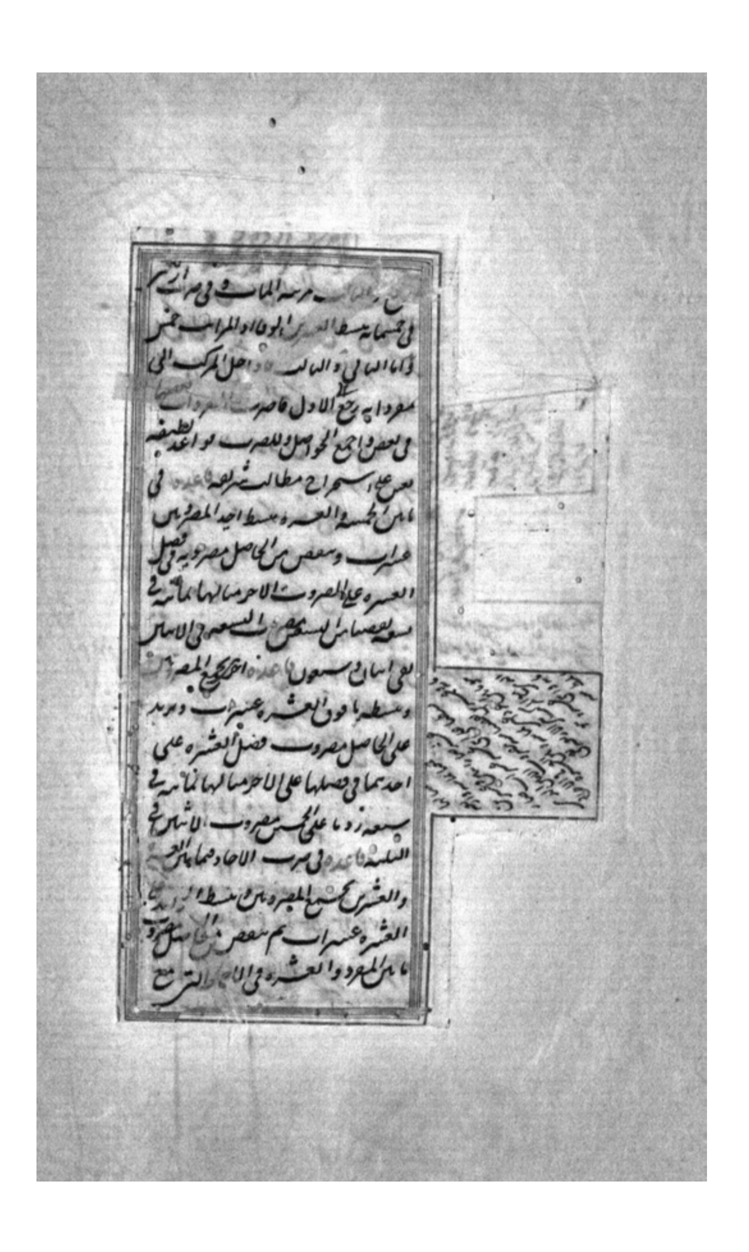
الواحد اثنان وما فيهما ملاق الاقل الذي اقلهما
ان كرر فيعد احلا [illegible] الاكبر فعددهما ما لث مشترك
والكثير الذي هو مخرجه [illegible] ما الا متباينان
والمتماثل كثين تعرف المتوافق [illegible] لاكثر
الاقل فان لم يبق شيء فيعد احلاف وان بقي شيء
المعدوم عليه على الباقي وهكذا الى ان لا يبقى
شيء فالعددان متوافقان والمعدوم عليه اخر
هو العاد لهما او بقي واحد فمتباينان ثم الكسر
اما منطق هو الكسور التسعة المشهورة او اصم وهو ما
لا يمكن التعبير عنه الا بالجزء وكل منهما اما مفرد كالثلث
وجزء من احد عشر او مضاف كنصف السدس
وجزء من احد عشر من جزء من تسعة عشر او معطوف
كالنصف والثلث وجزء من احد عشر وجزء من
تسعة عشر واذا اريد كتبت الكسر كان صحيح فاكتبه
ووضع الكسر تحته مع المخرج وان لم يكن صحيح صفرا
مكانه وفي المعطوف ترسمون الواو وفي الاسم
المضاف من فوق الواحد والثلثاني [illegible] و
نصف وخمسة [illegible] هكذا [illegible] والخمسان [illegible]
هكذا [illegible] و [illegible] وجزء من احد عشر من تسعة عشر



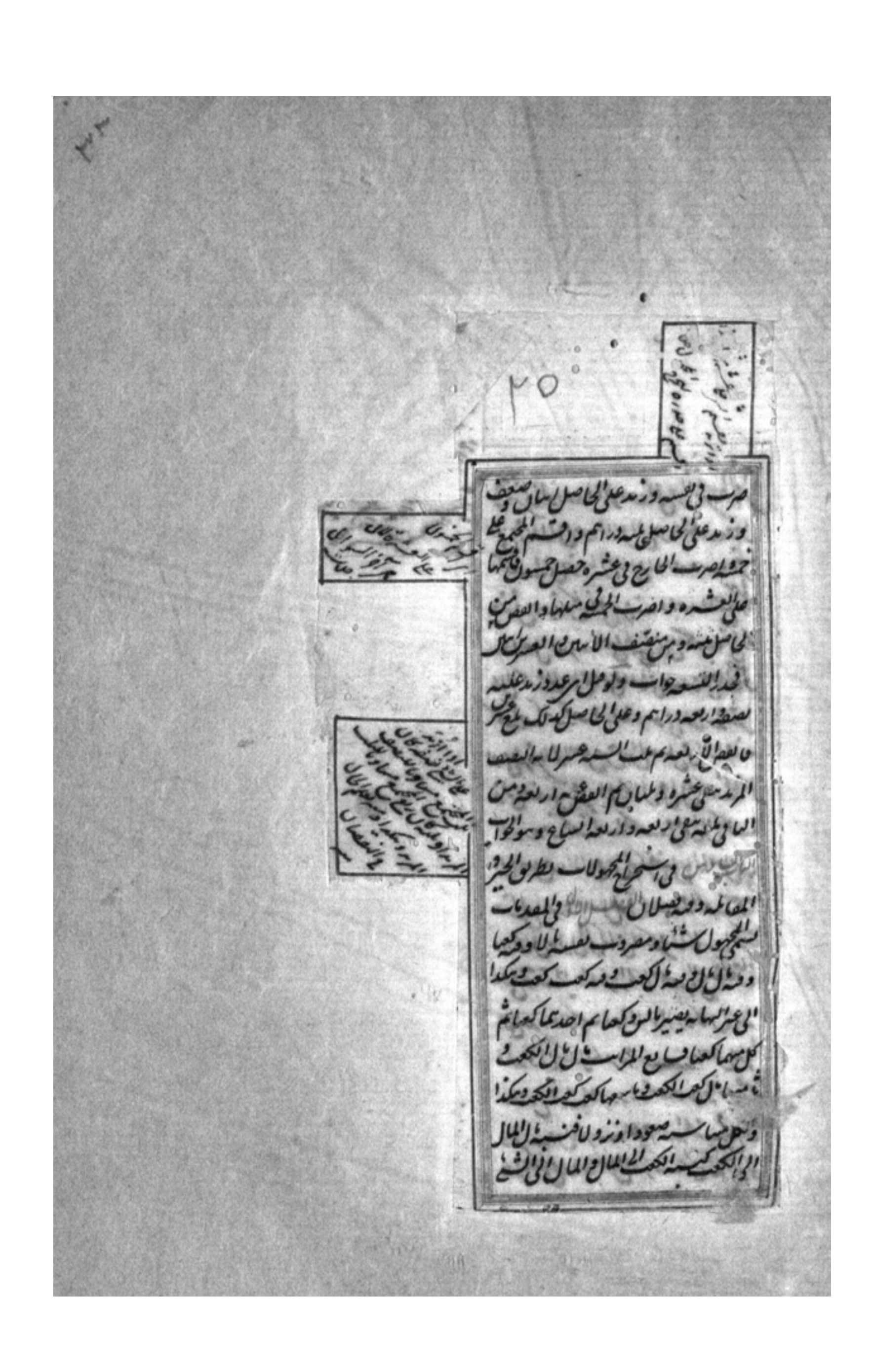
والامتحان بنقصان ميزان المضروب من ميزان المضروب فيه
ان اكثر والا زدت عليه تسعة ونقص فالباقي ان طابق ميزان
الباقي فالعمل خطأ النقل الرابع في الضرب وتحصيل
عدد نسبته الى المضروب فيه كنسبة الواحد الى
المضروب الاخر ومن هنا نعلم ان الواحد
لا اثر له في الضرب وهو اما مفرد في مفرد
او في مركب او مركب في مركب والاول
اما احاد في احاد او في عشرات او عشرات في عشرات
وما الى الاول فهذا الشكل متكفل به والاخران
فترد فيهما بحمل الاحاد الى نسبتها منهما واضرب
الاحاد في الاحاد واحفظ الحاصل
ثم اجمع مراتب المضروبين
واسقط المجتمع من جنس
مسلو الاحره
ضرب

١								
٢	٤							
٣	٦	٩						
٤	٨	١٢	١٦					
٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥				
٦	١٢	١٨	٢٤	٣٠	٣٦			
٧	١٤	٢١	٢٨	٣٥	٤٢	٤٩		
٨	١٦	٢٤	٣٢	٤٠	٤٨	٥٦	٦٤	
٩	١٨	٢٧	٣٦	٤٥	٥٤	٦٣	٧٢	٨١

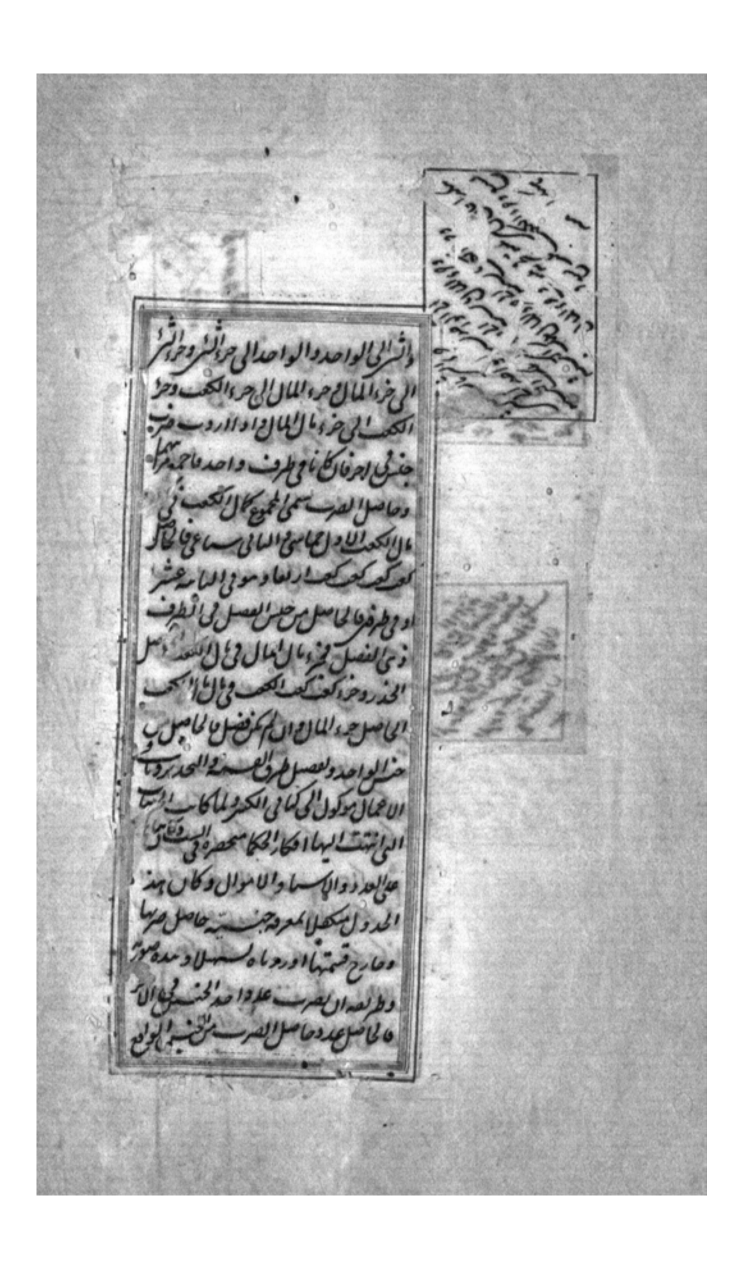
العلامة بعد سقط الاثر عشرا ما اذا المرات



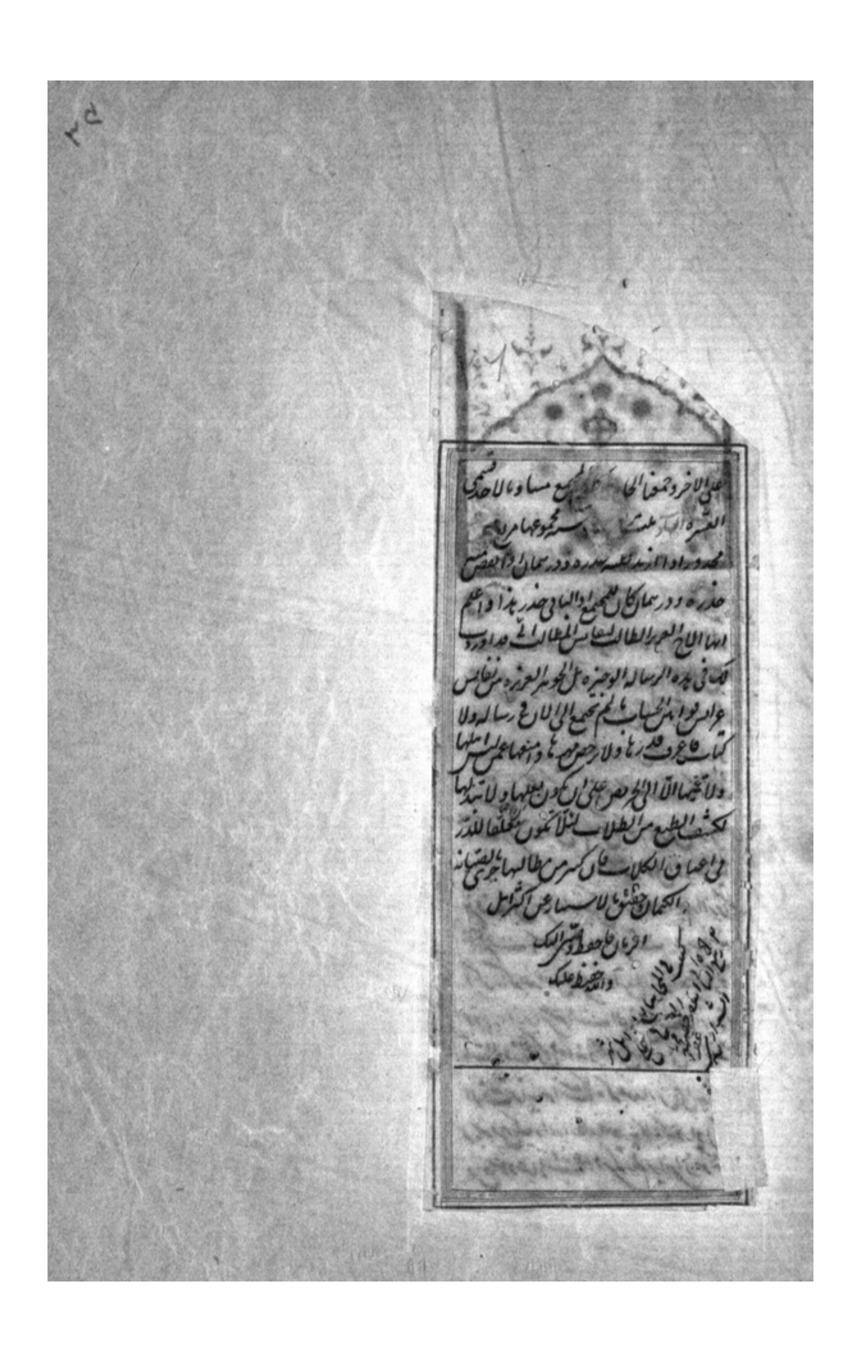
[illegible] مرتبة المئات في مراتب [illegible]
في خمسمائة بسط العشرات الوفا او المراتب خمس
واما الثاني والثالث فلان حاصل المركب الى
مفرداته يرجع الى الاول فاضرب المفردات
في بعض واجمع الحواصل للضرب فوائد لطيفة
بعض على استخراج مطالب شريفة قاعدة في
ما بين الخمسة والعشرة بسط احد المضروبين
عشرات ونقص من الحاصل مضروبه في فضل
العشرة على المضروب الاخر مثالها ثمانية في
سبعة فبسط السبعة سبعين نقص من السبعين الاربعة عشر
بقي ستة وسبعون قاعدة اخرى لجمع المضروبين
ويبسط ما فوق العشرة عشرات ويزيد
على الحاصل مضروب فضل العشرة على
احدهما في فضلها على الاخر مثالها ثمانية في
سبعة زدنا على الخمسين مضروب الاثنين في
الثلثة قاعدة في ضرب الاحاد فيما بين العشرة
والعشرين يجمع المضروبان ويبسط الزائد على
العشرة عشرات ثم ينقص من الحاصل مضروب
ما بين المفرد والعشرة في الزائد التي مع



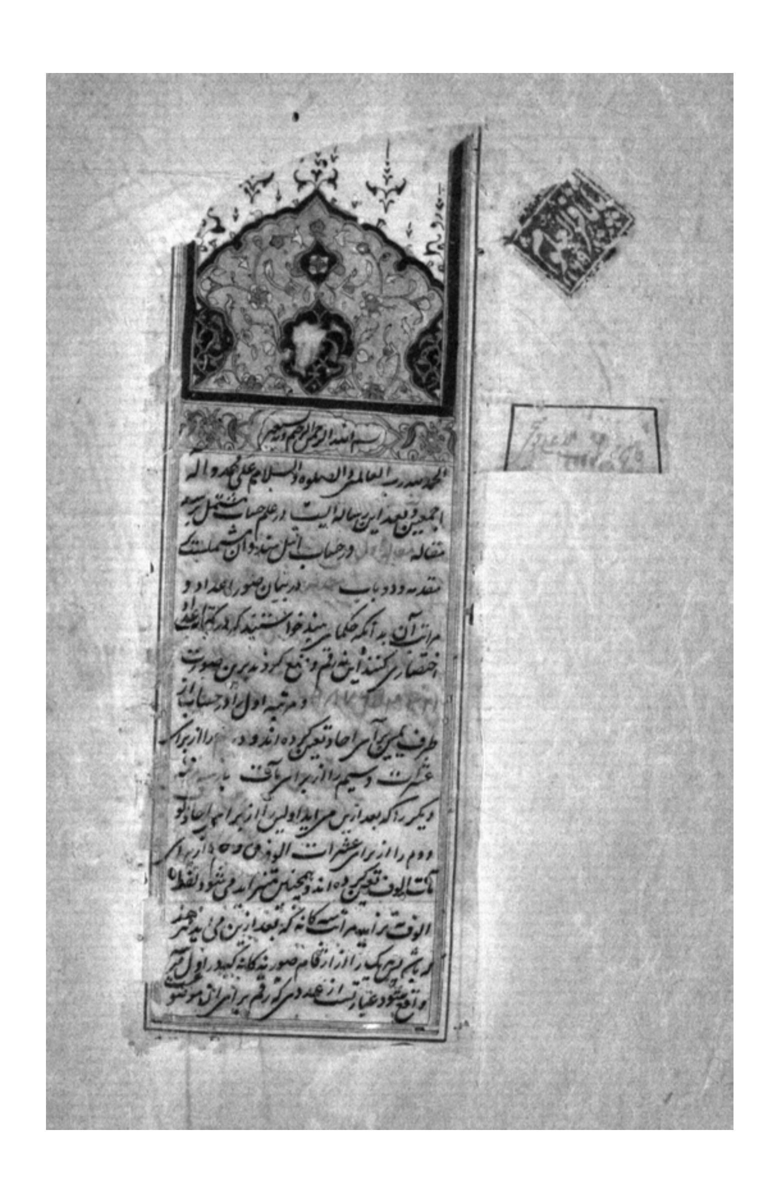
ضرب في نفسه وزيد على الحاصل ايضا ضعف و
وزيد على الحاصل ثلثه دراهم واقسم المجموع على
خمسه اضرب الخارج في عشره حصل خمسون فاقسمها
على العشره واضرب الخمسه في مثلها وانقص من
الحاصل ثلثه وهو منتصف الاساس العشرين الى
فجذر التسعه جواب ولو قيل اي عدد زيد عليه
نصفه واربعه دراهم وعلى الحاصل كذلك بلغ عشرين
فالعمل الثاني اربعه ثم ثلث التسعه عشر لما مر النصف
المزيد مثلي عشره وثلثا تمام العشرين اربعه من
الثاني بثلثه يبقى اربعه واربعه اتساع وهو الجواب
الباب التاسع في استخراج المجهولات بطريق الجبر و
المقابله وفيه فصلان الفصل الاول في المقدمات
يسمى المجهول شيئا ومضروبه في نفسه مالا وفيه كعبا
وفيه مال المال وفيه مال الكعب وفيه كعب كعب وهكذا
الى غير النهايه يصير بالثاني كعبا ثم احدهما كعبا ثم
كل منهما كعبا فرابع المراتب مال المال وخامسها مال الكعب و
سادسها كعب الكعب وسابعها مال كعب الكعب وهكذا
وكل متناسبه صعودا ونزولا فنسبة مال المال
الى الكعب كنسبة الكعب الى المال والمال الى الشيء



واثنين الى الواحد والواحد الى جزء الاثنين وجزء الاثنين
الى جزء المال وجزء المال الى جزء الكعب وجزء
الكعب الى جزء مال المال وان اردت ضرب
جنس في آخر فان كانا في طرف واحد فاجمع اسهما
وحاصل الضرب سمي المجموع كمال الكعب في
مال الكعب الاول الحاصل الثاني سماعي فالحاصل
كعب كعب كعب اربعا وهو في الثامنة عشر
او في طرفين فالحاصل من جنس الفضل في الطرف
ذي الفضل فجزء مال المال في مال الكعب اصل
الجذر وجزء كعب كعب الكعب في مال الكعب
الى اصل جزء المال وان لم يكن فضل فالحاصل
جنس الواحد ولنفصل طرق القسمة والجذر وما
الاعمال موكول الى كتابي الكبير ولما كانت الاسئلة
التي انتهت اليها افكار الحكماء منحصرة في الست وكانت جارية
على العدد والاشياء والاموال وكان هذا
الجدول مسهلا لمعرفة جنسية حاصل ضربها
وخارج قسمتها اوردناه تسهيلا وهذه صورته
وطريقه ان تضرب عدد احد الجنسين في الآخر
فالحاصل عدد حاصل الضرب من جنس الواقع

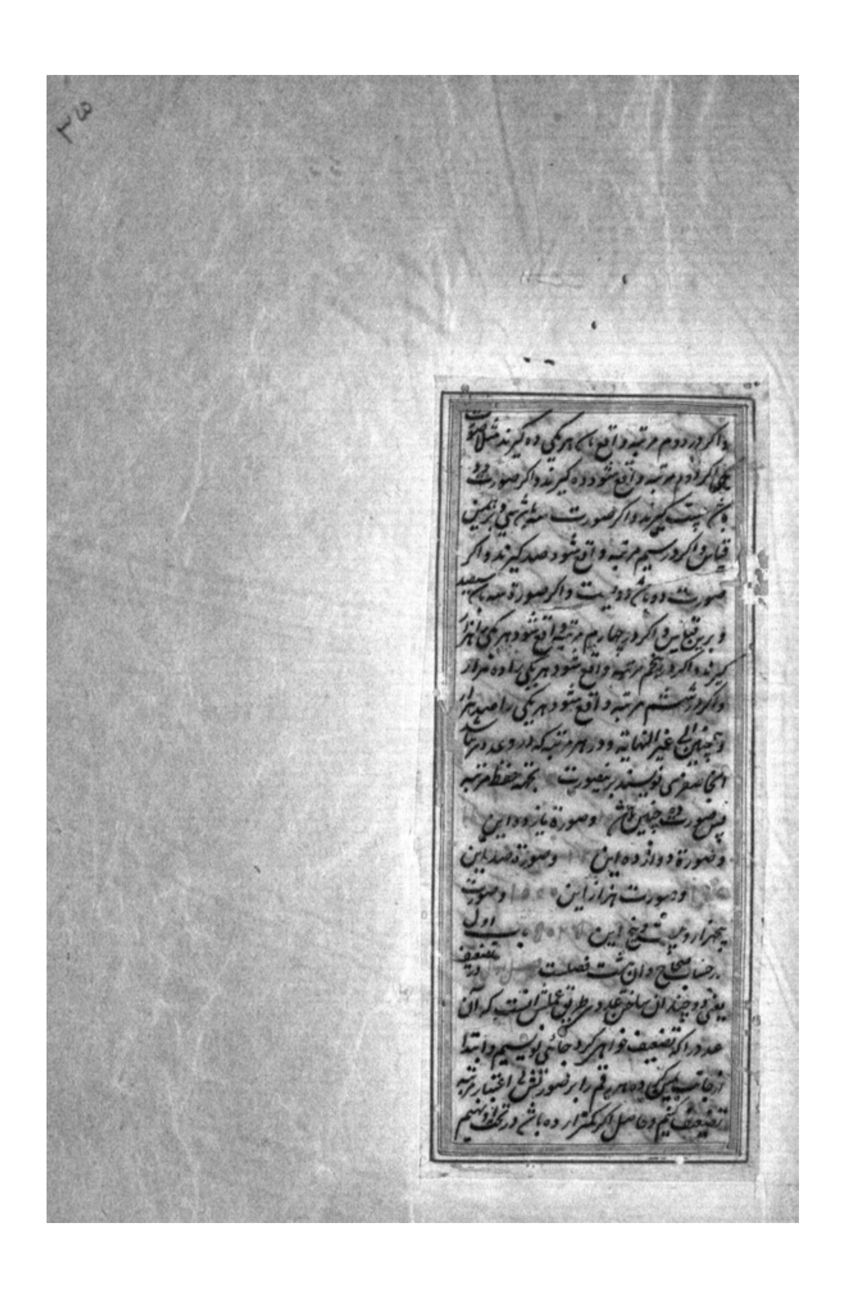


على الآخر وجمعنا الحاصل [illegible] الجميع مساوياً للاحد في
العشرة [illegible] مجموعهما [illegible]
مجذوراً او انه [illegible] مجذوره ودرهمان [illegible]
جذره ودرهمان كان لمجموع [illegible] الباقي جذر [illegible] واعلم
ايها الاخ العزيز الطالب لنفائس المطالب انّي قد اوردت
لك في هذه الرسالة الوجيزة من الجواهر العزيزة من نفائس
عرائس فوائد الحساب ما لم يجتمع الى الآن في رسالة ولا
كتاب فاعرف قدرها ولا ترخص مهرها وامنعها عمّن ليس اهلها
ولا تعطها الا الى الحريص على ان يكون بعلها ولا تبذلها
لكثيف الطبع من الطلاب لئلا تكون معلّقاً للدرر
في اعناق الكلاب فان كثيراً من طالبيها حريّ بالصيانة
والكتمان حقيق بالاستتار عن اكثر اهل
الزمان فاحفظ وصيتي اليك
والله حفيظ عليك

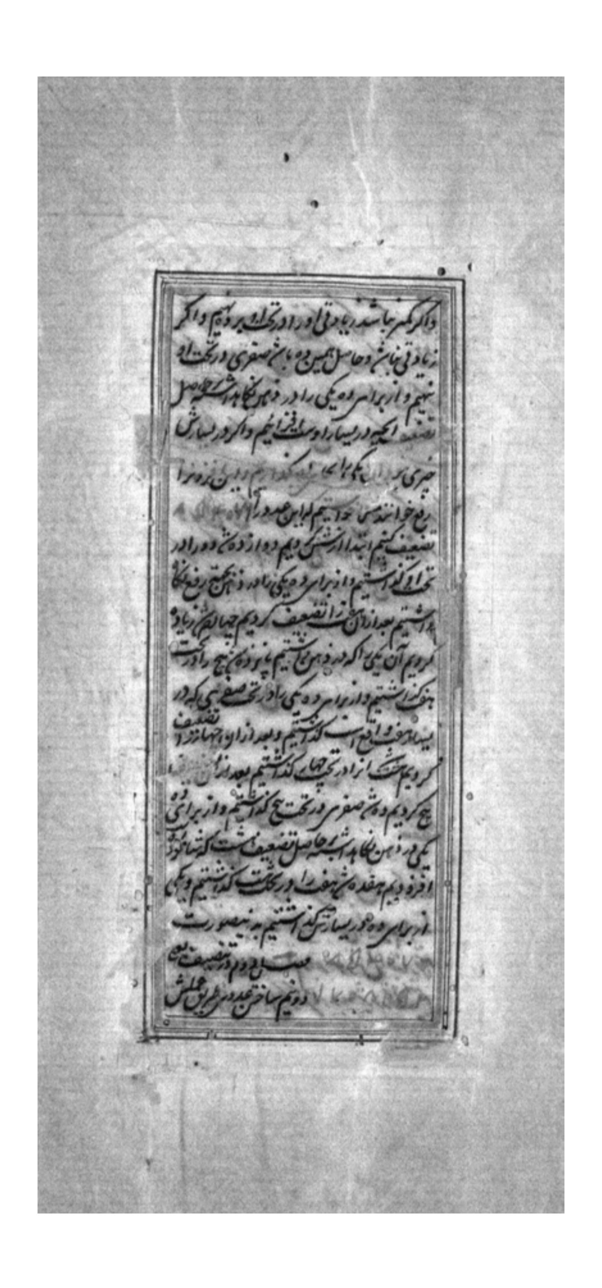


بسم الله الرحمن الرحیم و به نستعین

الحمد لله رب العالمین والصلوة والسلام علی محمد و آله
اجمعین و بعد این رساله ایست در علم حساب مشتمل بر سه
مقاله [illegible] در حساب اثنی هندی و آن مشتملست بر
مقدمه و دو باب [illegible] در بیان صور اعداد و
مراتب آن بدانکه حکمای هند خواستند که در کتابت اعداد
اختصاری کنند این نه رقم وضع کردند برین صورت
[illegible] و مرتبه اول را در حساب از
طرف یمین برای آحاد تعیین کرده اند و دوم را از برای
عشرات و سیم را از برای مآت [illegible]
دیگر را که بعد ازین می آید اولین را از برای آحاد الوف
و دوم را از برای عشرات الوف و سوم را از برای
مآت الوف تعیین کرده اند و همچنین متکرر می شود لفظ
الوف در هر سه مرتبه که بعد ازین می آید هر چند
که باشد و هر یک را از ارقام صور نه گانه که بعد از اول آمد
واقع شود عبارتست از عددی که آن رقم برای آن موضوع

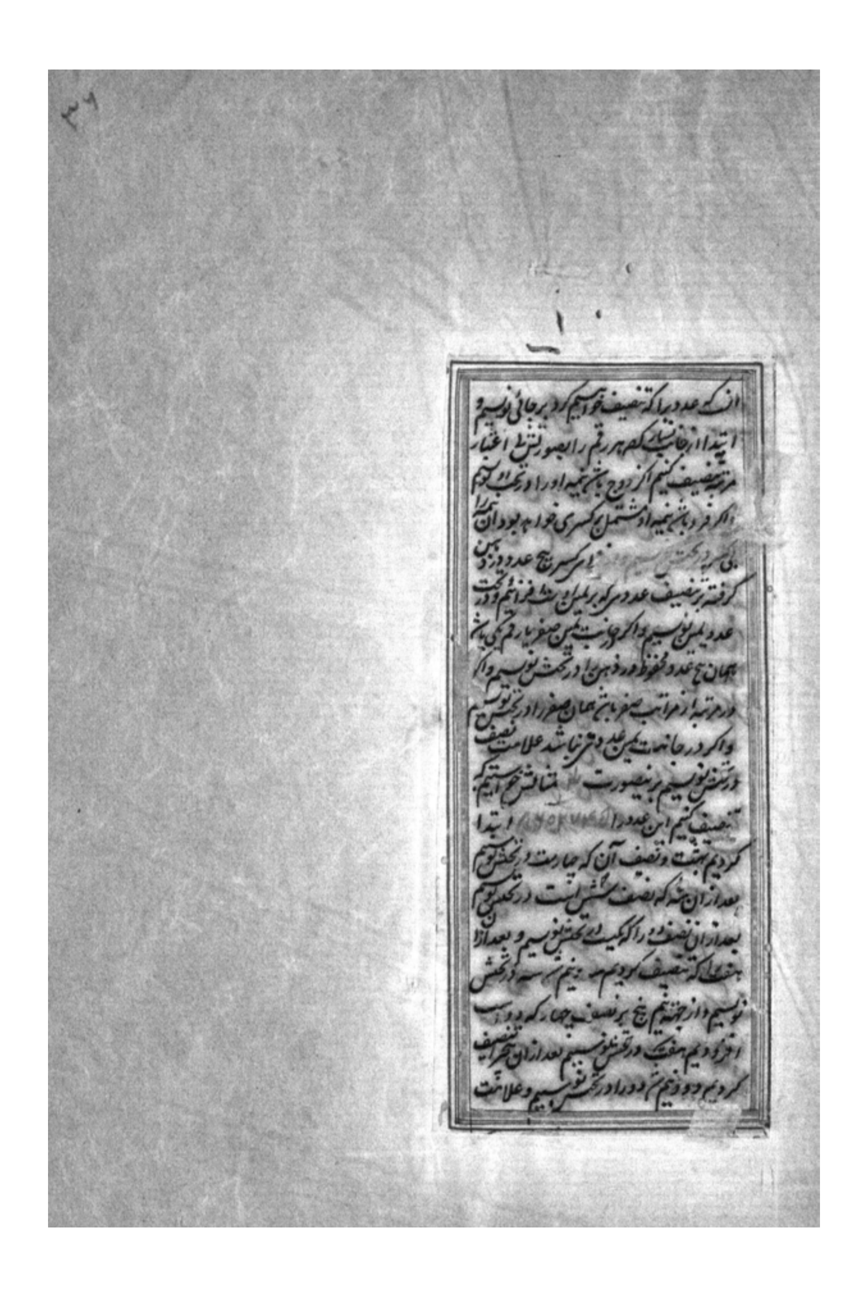


واگر در دوم مرتبه واقع است هر یکی ده گیرند مثلاً صورت
یکی اگر در دوم مرتبه واقع شود ده گیرند و اگر صورت دو
باشد بیست گیرند و اگر صورت سه باشد سی و برهمین
قیاس و اگر در سیم مرتبه واقع شود صد گیرند و اگر
صورت دو باشد دویست و اگر صورت سه باشد سیصد
و برین قیاس و اگر در چهارم مرتبه واقع شود هر یکی را هزار
گیرند و اگر در پنجم مرتبه واقع شود هر یکی را ده هزار
و اگر در ششم مرتبه واقع شود هر یکی را صد هزار
و همچنین الی غیر النهایه و در هر مرتبه که در وی عدد نباشد
آنجا صفری نویسند برین صورت ٠ بجهة حفظ مرتبه
پس صورت ده چنین باشد ١٠ و صورة یازده این ١١
و صورة دوازده این ١٢ و صورة صد این ١٠٠
و صورت هزار این ١٠٠٠ و صورت
پنجهزار و بیست و شش این ٥٠٢٦ باب اول
در حساب صحاح و آن شش فصلست فصل اول در تضعیف
یعنی دو چندان ساختن عدد و طریق عملش آنست که آن
عدد را که تضعیف خواهد کرد جائی بنویسیم و ابتدا
از جانب یمین کنیم و هر رقم را بر صورت نقش بی اعتبار مرتبه
تضعیف کنیم و حاصل اگر کمتر از ده باشد در تحت او بنهیم



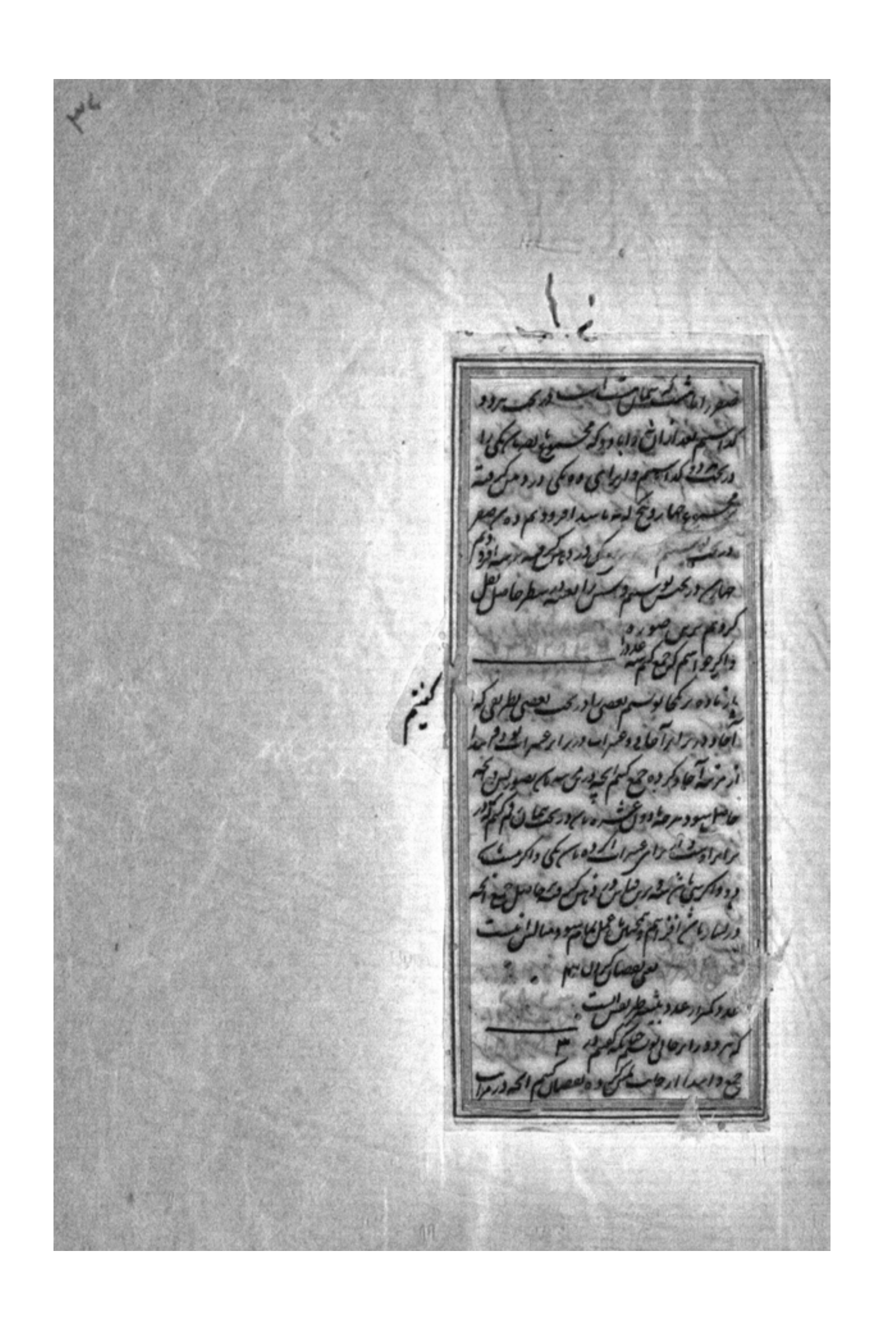
واگر کمتر باشد زیادتی او را در تحت او بر دو نهیم واگر
زیادتی نباشد وحاصل همین ده باشد صفری در تحت او
نهیم و از برای ده یکی را در ذهن نگاه داشته حاصل
تضعیف الحیه در یسار او ست قرار دهیم واگر در یسارش
چیزی [illegible] این عدد را
رفع خواهند ... خواهیم که این عدد را
تضعیف کنیم ابتدا از شش کردیم دو از ده شش دو را در
تحت او گذاشتیم و از برای ده یکی را در ذهن جمیع رفع نگاه
داشتیم بعد از آن هشت را تضعیف کردیم چهارده شد زیاده
کردیم آن یکی را که در ذهن داشتیم پانزده شد پنج را در تحت
هشت گذاشتیم و از برای ده یکی را در تحت صفری که در
یسار هفت واقع است گذاشتیم و بعد از او چهار را تضعیف
کردیم هشت شد او را در تحت چهار گذاشتیم بعد از آن
پنج کردیم ده شد صفری در تحت پنج گذاشتیم و از برای ده
یکی در ذهن نگاه داشته حاصل تضعیف شش که دوازده است
افزودیم هفده شد هفت را در تحت گذاشتیم و یکی
از برای ده در یسار گذاشتیم به این صورت

فصل دوم در تضعیف یعنی
دو نیم ساختن عدد و طریق عملش

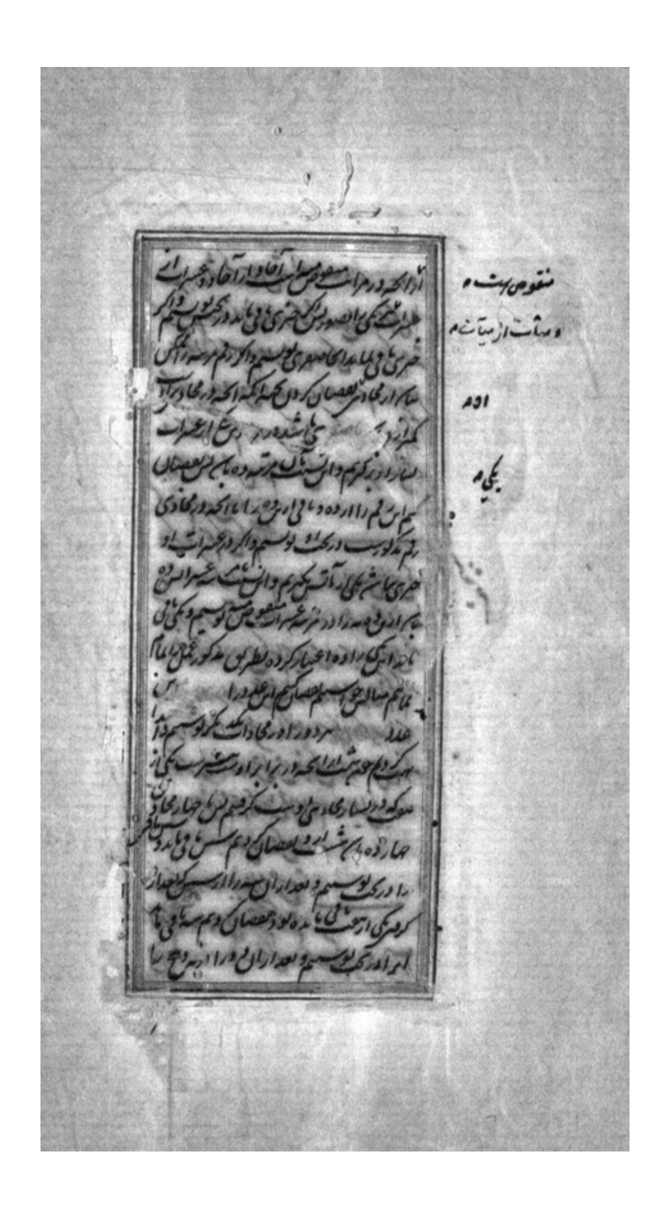


آنکه عدد یرا که تنصیف خواهیم کرد بر جائی نویسیم و
ابتدا از جانب یسار کنیم هر رقم را بصورتش طی اعتبار
مرتبه تنصیف کنیم اگر زوج باشد نیمه او را در تحت او نویسیم
و اگر فرد باشد نیمه او مشتمل بر کسری خواهد بود آن نیمه را
بی کسر در تحتش نویسیم [illegible] ای کسر پنج عدد در ذهن
گرفته بر تنصیف عدد دیگر که بر یمین اوست افزائیم و در تحت
عدد یمین نویسیم و اگر جانب یمین صفر یا رقم یکی باشد
همان پنج عدد محفوظ در ذهن را در تحتش نویسیم و اگر
در مرتبه از مراتب صفر باشد همان صفر را در تحتش نویسیم
و اگر در جانب یمین عدد دیگر نباشد علامت نصف
در تحتش نویسیم بر این صورت مثالش خواستیم که
تنصیف کنیم این عدد را [illegible] ابتدا
کردیم هشت و نصف آن که چهار است در تحتش نویسیم
بعد از آن شش که نصف سه است در تحتش نویسیم
بعد از آن نصف دو را که یک است در تحتش نویسیم و بعد از آن
هفت که تنصیف کردیم سه و نیم شد سه در تحتش
نویسیم و از جهت نیم پنج بر نصف چهار که دو است
افزودیم هفت در تحتش نویسیم بعد از آن نه را تنصیف
کردیم چهار و نیم شد دو را در تحتش نویسیم و علامت

هم را در تحت یوسیم بصورت ۸۶۵۲۱۲۴۱
۴۳۱۳ ۲۳
یعنی زیاده کردن عددی بر عدد دیگر
از عدد سی و یکم طریق عمل آنست که هر دو عدد را
در خانه یوسیم یکی را در تحت آن دیگری بطریقی که آحاد
در برابر آحاد و عشرات در برابر عشرات و علی هذا القیاس
بعد از آن خطی عرضی در تحت هر دو بکشیم و ابتدا
از جانب یمین کرده هر رقمی را با نظیرش از رقم
که در برابر اوست [illegible] اسم و حاصل را در محاذی آن
هر دو در تحت خط عرضی بنویسیم اگر کمتر از ده باشد و اگر کمتر از ده
باشد [illegible] آنرا [illegible] در تحت هر دو
بنویسیم و از برای ده یکی بر حاصل جمع یسار آن
افزاییم چنانکه در نصف [illegible] و اگر یکی از دو عدد را
مراتب بیش که در مقابل [illegible] عدد دیگر [illegible]
[illegible] در سطر جمع [illegible] نقل کنیم [illegible] که [illegible]
عدد [illegible] مثال عدد [illegible] جمع کنیم هر دو را
در خانه یوسیم [illegible] بهمان طریق که گفتیم ابتدا
کردیم بعدد [illegible] او را [illegible] و حاصل [illegible]
[illegible] در تحت هر دو بنویسیم بعد از آن [illegible] کردیم [illegible]
[illegible] که [illegible] در تحت [illegible] که [illegible] بعد از آن



صفر را [illegible] است در بحث [illegible] دو
که اسم عدد از [illegible] و [illegible] مجموع [illegible] یکی را
در بحث [illegible] که اسم [illegible] یکی [illegible]
مجموع [illegible]
[illegible]
چهار در بحث [illegible] سطر حاصل نقل
کردیم [illegible] صورة
واگر [illegible] اسم کرد جمع کنیم [illegible]
[illegible] در بحث [illegible] که
آحاد در [illegible] آحاد و عشرات در [illegible] عشرات [illegible]
از مرتبه آحاد [illegible] جمع کنیم [illegible]
حاصل [illegible]
[illegible] عشرات [illegible] یکی واگر [illegible]
[illegible] حاصل جمع [illegible]
[illegible]
[illegible]
عدد [illegible] است
که هر دو [illegible]
جمع [illegible]





از سلسله حساب که دهم الحمه ثانی شد در تحت نوشتیم و ست
مسطور میشه در صفت بعضیه نقل کرده ایم برین صوره

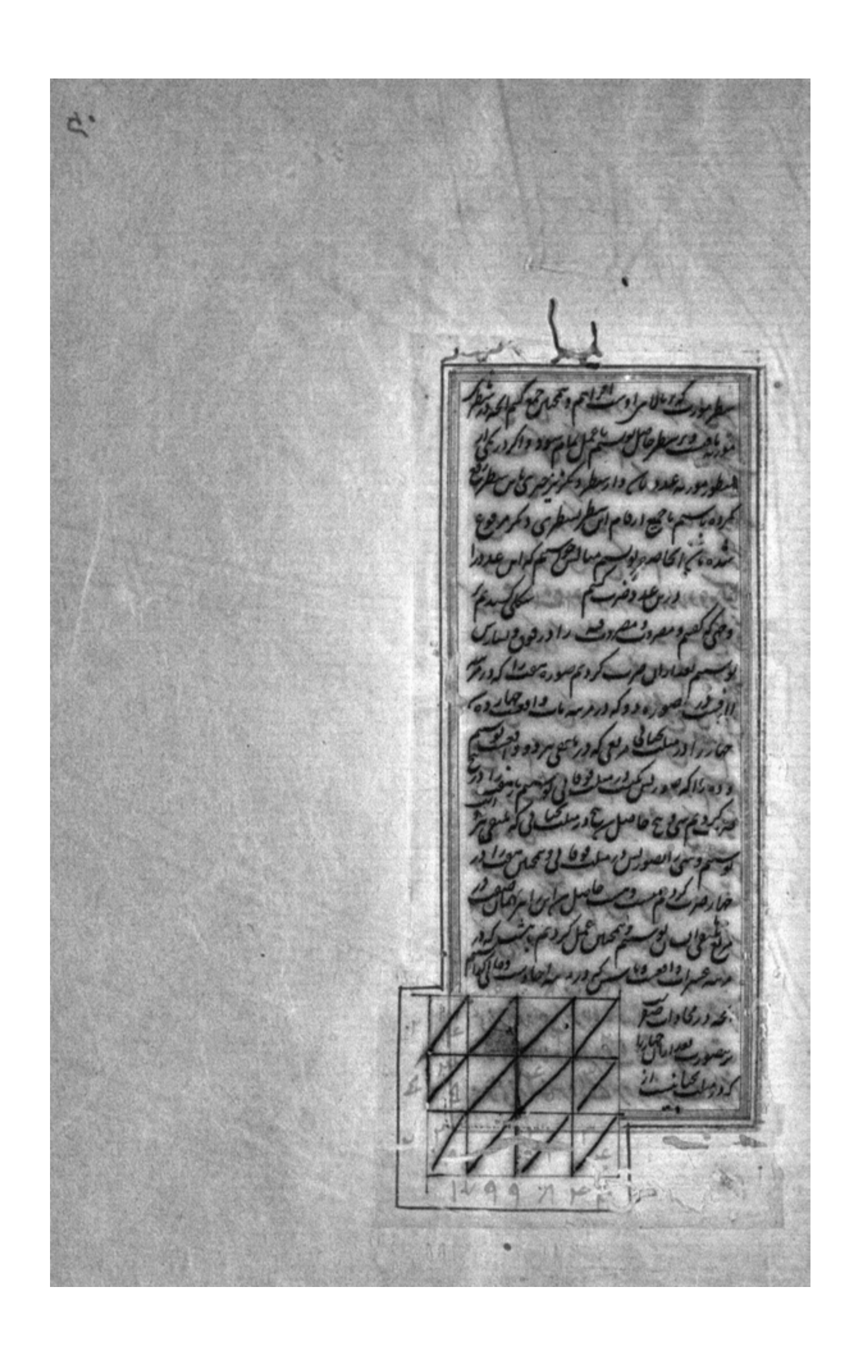
ضرب عدد در
عدد دیگر عبارت از
تحصیل ... که ان
مالکی از ان دو عدد چه نسبت ... که با یکی از ان دو عدد
عدد ثالث را حاصل ضرب خوانند وان دو عدد را
که یکی مضروب و دیگری مضروب فیه و باید دانست که
ضرب دو قسمست ضرب مفردات و ضرب مرکبات و ضرب
مفردات ضرب احاد در احاد است و غیر ان اما که ضرب
در احاد گوییم اگر مضروب واحد باشد مضروب فیه بعینه
حاصل ضرب باشد و اگر مضروب دو باشد حاصل ضعف
مضروب فیه باشد و اگر سه باشد مضروب فیه را ضعف کنیم و بر ان افزاییم
و اگر چهار باشد ضعف مضروب فیه را ضعف کنیم و اگر پنج
باشد عدد مضروب فیه بگیریم و مجموع را تنصیف کنیم
و اگر شش ... باشد مضروب فیه ... جمع کنیم
د انکه بر ده ... بر ... یکی ده بگیریم و ...
و همچنین ... ان دو عدد ... در یکدیگر ضرب
کنیم حاصل را ... انکه ... جمع کنیم حاصل ...

مثلا خواستیم که ضرب کنیم هشت را در هشت و دو را جمع کردیم
با نه و بس اول را که یکی است جمع ده کرده شد بیست پس این را
نگاه داشتیم بعد از آن هشت را از ده که تمامی این دو
عدد بود باده در یکدیگر ضرب کردیم حاصل که گشت
با بیست که نگاه داشته بودیم جمع کردیم شصت و چهار شد پس
و اگر ضرب آحاد در عشره را بعضی در بعضی یا دیگر بار
باشد و اگر خواسته باشد جدولی رسم کردیم و حاصل
ضرب آحاد در عشره را در آن جدول نهادیم مضروب را
در طول و مضروب فیه را در عرض جدول اثبت کردیم
و حاصل ضرب هر دو مضروب را یکی از مضروب و
دیگری از مضروب فیه در مربع ملتقی و وسط طول و عرض که در
محاذات این دو عدد است نوشتیم و این را الجابر
گفتند و جدول این است که نوشته شد انّما صحه ضرب ...

۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۱۸	۱۶	۱۴	۱۲	۱۰	۸	۶	۴	۲
۲۷	۲۴	۲۱	۱۸	۱۵	۱۲	۹	۶	۳
۳۶	۳۲	۲۸	۲۴	۲۰	۱۶	۱۲	۸	۴
۴۵	۴۰	۳۵	۳۰	۲۵	۲۰	۱۵	۱۰	۵
۵۴	۴۸	۴۲	۳۶	۳۰	۲۴	۱۸	۱۲	۶
۶۳	۵۶	۴۹	۴۲	۳۵	۲۸	۲۱	۱۴	۷
۷۲	۶۴	۵۶	۴۸	۴۰	۳۲	۲۴	۱۶	۸
۸۱	۷۲	۶۳	۵۴	۴۵	۳۶	۲۷	۱۸	۹

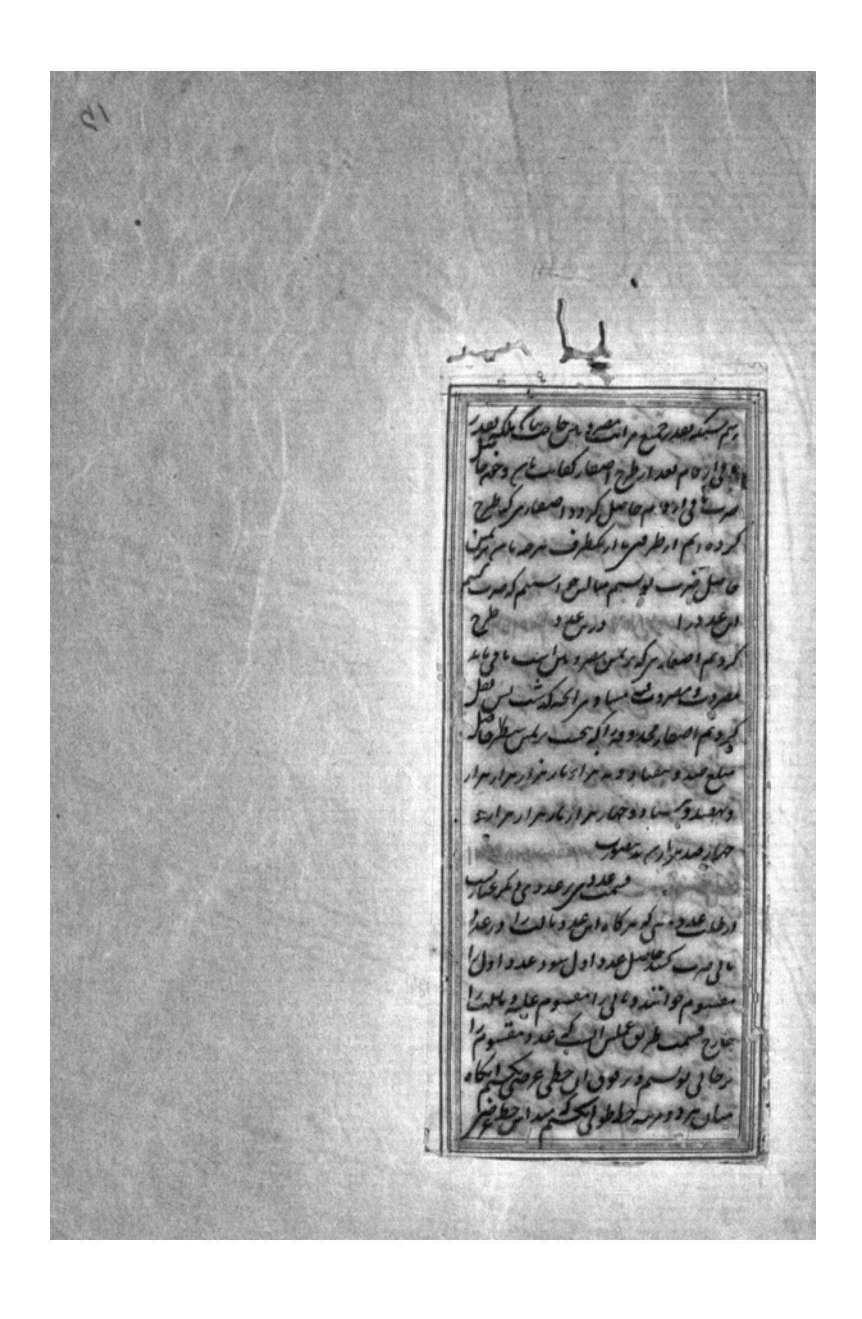
غیر احاد و صورت عدد مضروب را در صورت عدد مضروب فیه
ضرب کنند یعنی هر دو مضروب را الی اعتبار مرتبه در یکدیگر
ضرب کنند و آنچه حاصل شود نگاه دارند بعد از عدد مرتبه
مضروب را با عدد مرتبه مضروب فیه جمع کنند و از مجموع یکی
طرح کنند آنچه ماند عدد مرتبه احاد حاصل ضرب است
مثلا اگر دو ماند هر یکی را از احاد و حاصل ضرب ده
گیرند و اگر سه ماند هر یکی را صد و اگر چهار ماند هر یکی را
هزار و همچنین اگر پنج ماند هر یکی ده هزار و علی هذا القیاس
مثالش چون خواستیم که بیست را در چهارصد ضرب کنیم صورت
بیست را که دو است در صورت چهارصد که چهار
ضرب کردیم هشت شد آن را نگاه داشتیم و عدد مرتبه
مضروب که دو است با عدد مرتبه مضروب فیه که سه است
جمع کردیم پنج شد یکی از آن طرح کردیم چهار ماند هر یکی
از آنچه نگاه داشتیم هزار گرفتیم هشت هزار شد اما
تحصیل ضرب مرکبات بشکل دوازدهم اضلاع رسم
کنیم و سمت کنیم طول و عرض را بعدد مراتب یکی از مضروبین
و عرض شکل را بعدد مراتب مضروب دیگر و از سوی اقسام
مر اضلاع خطوط متوازیه با اضلاع مقابل او اخراج کنیم
تا حاصل آن شکل بمربعات صغار منقسم شود بعد از آن مربع را

بدو مثلث منقسم سازیم بخط موازی طرفی که امتداد او خط
از زاویه دست راست شمار دو زاویه فوقانی مربع و
اسفل [illegible] سمت چپ [illegible] بحساب
و این شکل را شبکه خوانند بعد از آن یکی از دو مضروب را
بر بالای جدول نویسیم چنانکه هر مرتبه در محاذات
مربعی واقع شود در زیر مضروب و دیگر را بر
یسار چنانکه عشرات بالای آحاد و مآت بالای عشرات
واقع شود و علی هذا القیاس بعد از آن ضرب کنیم یک یک
مفردات مضروب را در هر یک از مفردات مضروب
فیه حاصل را در مربع ملتقی دو سطری که محاذی
آن دو باشد نویسیم آحاد را در مثلث تحتانی و عشرات را
در مثلث فوقانی و در هر مربعه که ضرب مربعات محاذی
آنها را حاصلی نباشد صفر نهیم بعد از آن در مثلث تحتانی که بر
یمین دست راست شبکه واقع است [illegible] بحسابی [illegible]
باشد در تحت آن مثلث در خارج شکل نویسیم اگر صفری باشد
صفر [illegible] نویسیم و الا [illegible] آن حاصل [illegible] بعد از آن جمع
کنیم ارقامی که ما بین دو خط موربست که بر بالای مثلث [illegible]
و حاصل را بر یسار آنچه نوشته بودیم نویسیم اگر کمتر از ده
باشد و الا آحاد [illegible] نویسیم و از برای عشره یکی بر حاصل ارقام

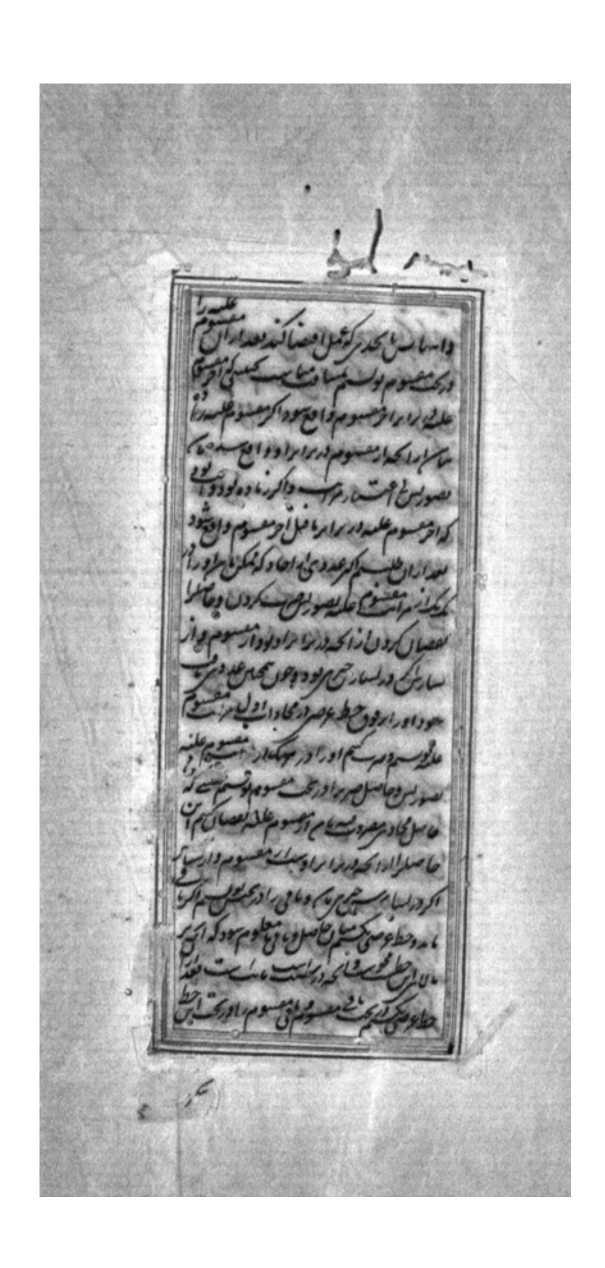


سطر صورت کرده ... اوست ... اسم و همچنین جمع کنیم الحاصل در سطر
صورت ... و در سطر حاصل نویسیم عمل تمام شود و اگر در یکی از
اسطر صورت عدد ... و در سطر دیگر نیز ... این سطر ...
کرده باشیم ... جمیع ارقام این سطر ... سطری دیگر مرفوع
شده باشد الحاصل ... نویسیم ... که این عدد را
در ... عدد ضرب کنیم ...
وجهی که مضروب و مضروب فیه را در ... اساس
نویسیم ... اعداد ضرب کردیم صورت ... که در
... صورت ... که در ... و ... چهار
چهار را در مثلث تحتانی ... که ... نویسیم
... اگر ... در مثلث فوقانی ... در
... کردیم ... حاصل ... در مثلث تحتانی که ...
نویسیم ... در مثلث فوقانی ... همچنین ...
چهار ضرب کردیم ... حاصل ...
... نویسیم همچنین عمل کردیم ... که در
مرتبه عشرات ... که در ... احاد ...
... در ...
صورت ... چهار را
کرد ... تحتانی از

از مربع منفی دو در مرتبهٔ آحاد و در سطر حاصل ضرب
در تحت شکل نقل کردیم بعد از آن جمع کردیم
آنچه که در دو سطر بود بیست که بعد از مثلث [illegible]
یعنی بود رقم دو را که چهار بیست و در یسار چهار [illegible]
نوشتیم بعد از آن جمع کردیم دو و هشت و سه دیگر را
که مجموع سیزده شد سه را در یسار چهار دوم نوشتیم
بعد از آن یکی و شش را و چهار را و سه را جمع کردیم
نوزده شد نه را در یسار بیست نوشتیم و از برای
ده یکی در دست نگاه داشتیم و با مجموع یکی و دو و [illegible]
جمع کردیم سه شد آن را در یسار سه نوشتیم بعد از
چهار و سه که هفت باشد در یسار سه دوم نوشتیم
آنگاه یکی که واقع است در مثلث فوقانی که در [illegible]
اسرار [illegible] فوقانی [illegible] یسار هفت نوشتیم
و عمل را تمام کردیم پس حاصل ضرب در تحت
شکل [illegible] هزار و [illegible] صد و [illegible] و [illegible]
و [illegible] صد و چهل و چهار [illegible] و اگر در مرتبهٔ آحاد
یکی از مضروبین [illegible] در مرتبهٔ آحاد و عشرات
[illegible] آحاد و عشرات [illegible] در مراتب
[illegible] مضروب [illegible] مضروب [illegible]

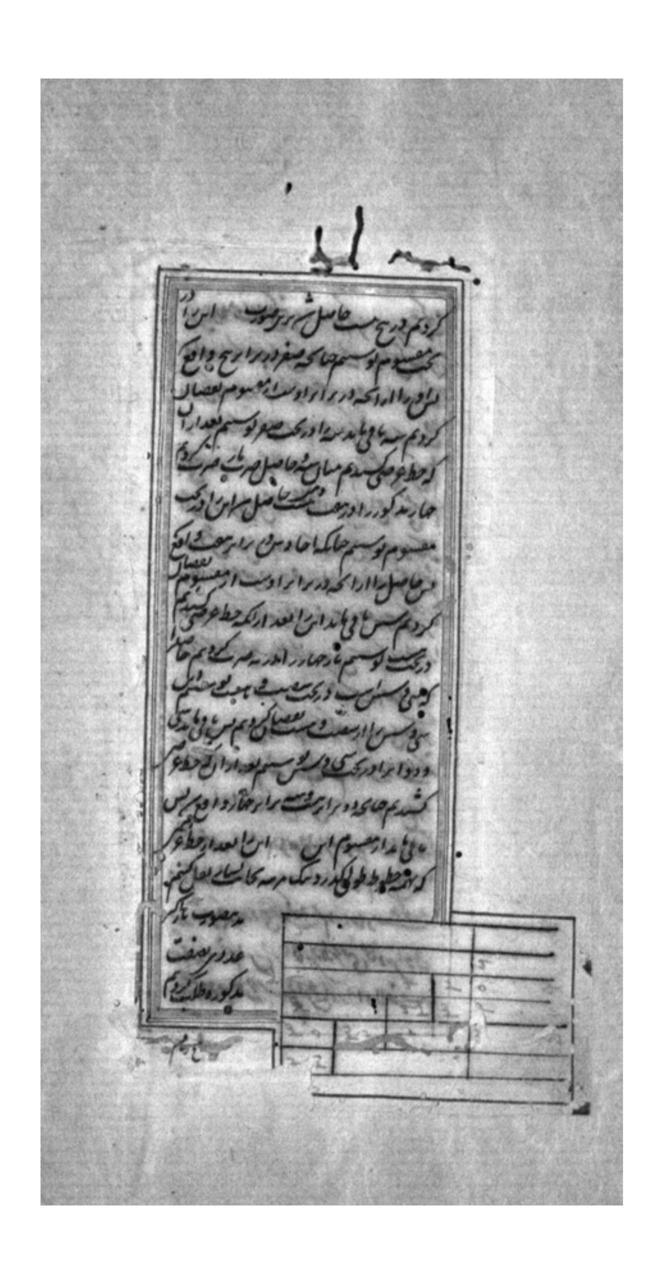


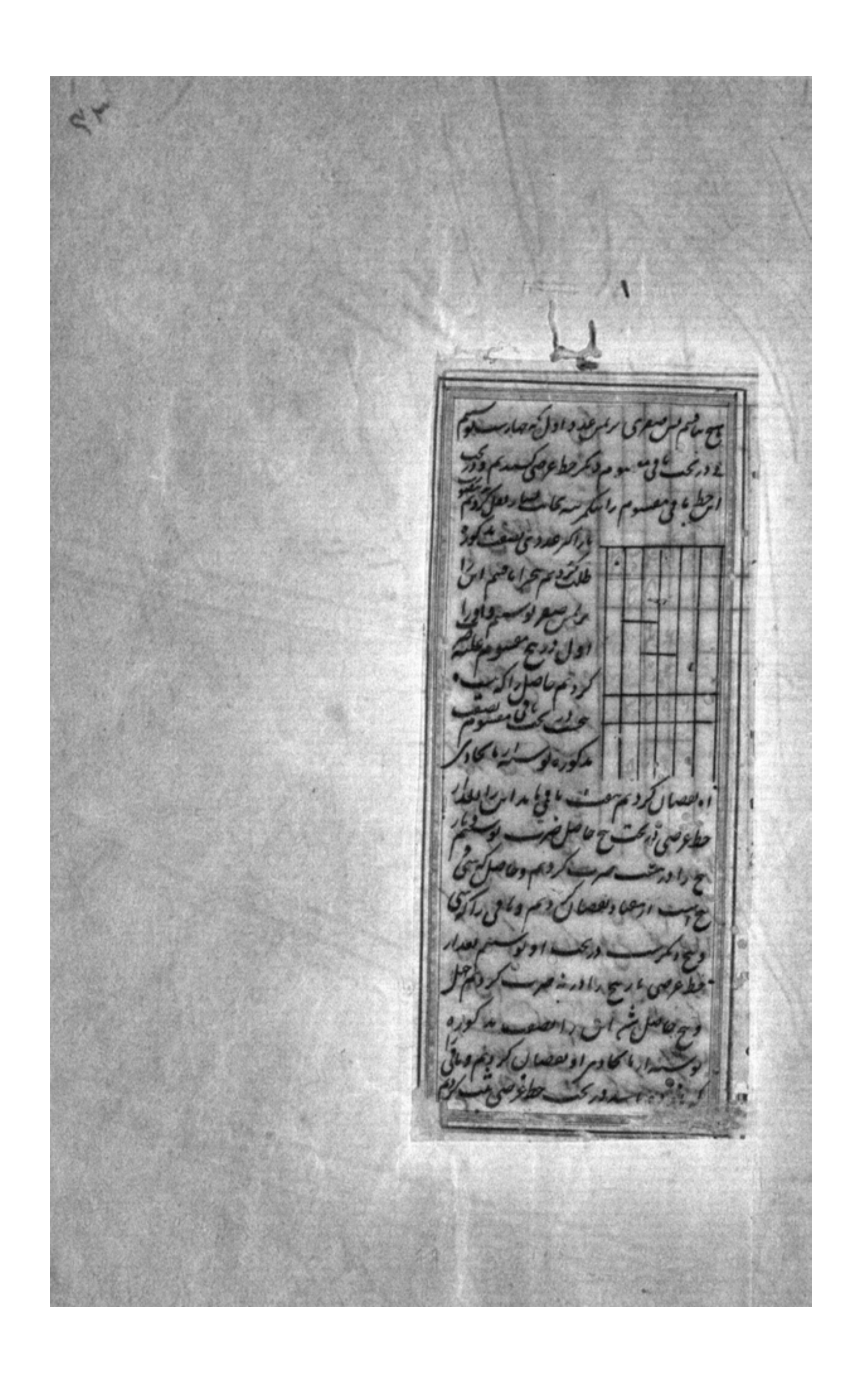
برسم شکسته بعد جمیع مراتب مضروب بهر حاصل که شد بعد
[illegible] از تمام بعد از طرح اصفار که علامت [illegible] و خود حاصل
ضرب [illegible] حاصل گردد و اصفار که طرح
کرده ایم از طرفی از یک طرف مرحله [illegible] همین
حاصل ضرب نویسیم مثال درج اسلم که ضرب کنیم
این عدد را [illegible] در [illegible] طرح
کرده ایم اصفار [illegible] باقی ماند
مضروب و مضروب فیه [illegible] پس نقل
کردیم اصفار [illegible] حاصل
مبلغ صد و [illegible] هزار [illegible] هزار هزار
و نهصد و [illegible] و چهار هزار [illegible] هزار
چهار صد هزار [illegible] مضروب
قسمت عددی بر عددی [illegible] حساب
[illegible] عدد [illegible] این عدد [illegible] در عدد
ثانی ضرب کنند حاصل عدد اول شود عدد اول را
مقسوم خوانند و ثانی را مقسوم علیه و ثالث را
خارج قسمت طریق عمل آنکه عدد مقسوم را
بر جائی نویسیم و بر فوق آن خطی عرضی بکشیم آنگاه
میان هر دو مرتبه خطی طولی بکشیم بعد از خط عرضی



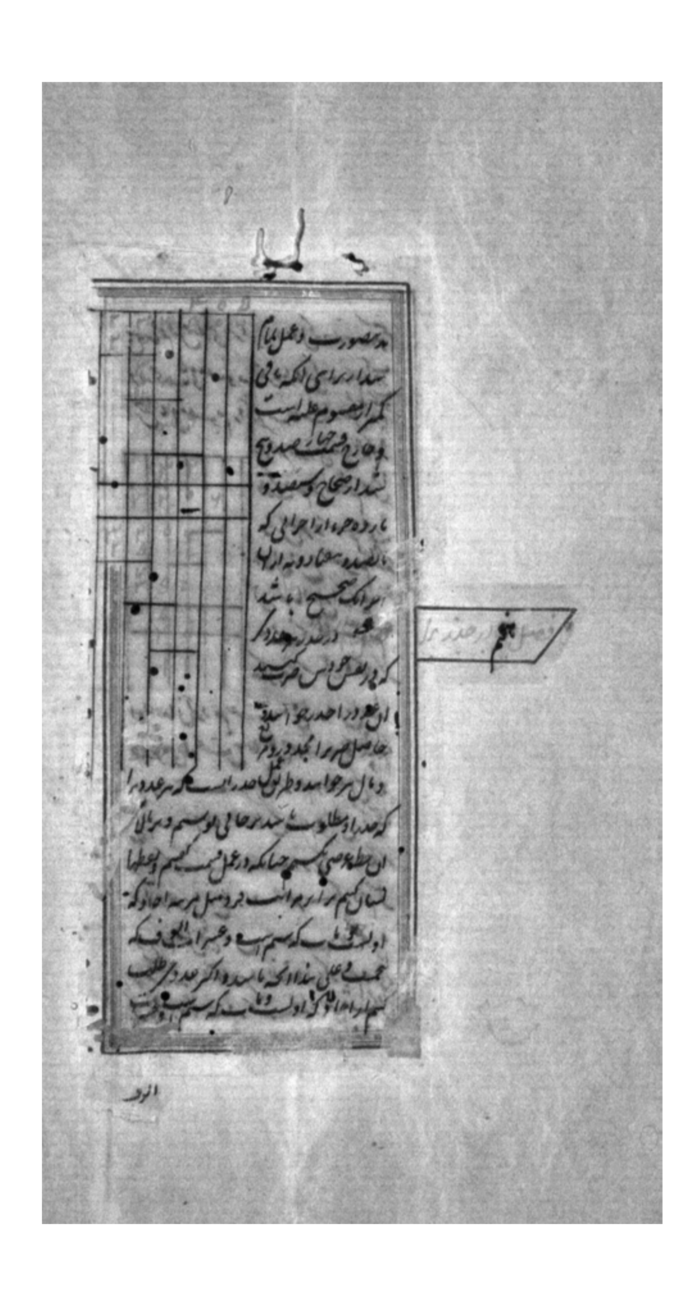
[illegible] که عمل افنا کنند بعد از آن مقسوم علیه را
در تحت مقسوم نویسیم بمسافت مناسب که منتهی [illegible] آخر مقسوم
علیه برابر آخر مقسوم واقع شود اگر مقسوم علیه را
[illegible] آنکه از مقسوم در برابر او واقع شده [illegible]
تصویر [illegible] اعتبار مرتبه [illegible] ده بود [illegible]
که آخر مقسوم علیه در برابر ما قبل آخر مقسوم واقع شود
بعد از آن طلب کنیم اکبر عددی از آحاد که ممکن باشد [illegible]
یکی از مراتب مقسوم علیه تصویرش کردن و حاصل را
نقصان کردن از آنکه در برابر او بود از مقسوم و از
یسار آنکه در یسار [illegible] بود و چون [illegible]
شود او را [illegible] خط عرضی در محاذات اول مراتب مقسوم
علیه نویسیم [illegible] او را در [illegible] از مقسوم علیه
تصویر [illegible] و حاصل [illegible] در تحت مقسوم نویسیم [illegible] که
حاصل [illegible] از مقسوم علیه نقصان کنیم [illegible]
حاصل [illegible] آنکه در برابر او [illegible] از مقسوم و از یسار
اگر در یسار [illegible] در تحت [illegible] اگر
نماند و خط عرضی [illegible] حاصل [illegible] معلوم شود که اگر
[illegible] خط [illegible] در [illegible] است [illegible] بعد از
خط عرضی [illegible] در تحت [illegible] مقسوم [illegible] او در تحت این خط

سکر بر این حالت بسیار تعمل کنیم و ما نظلبیم اگر عددی در صف یکی گوییم
و او را نویسیم بر نفس آنکه نوشته بود دیم و عمل کنیم بانفس جمع
او ل کرده بود هم و اگر تحصیل علت در حروف سود الحاصل
نویسیم و در تحت فی مقسوم خط عرضی کشند در تحت این خط
فی مقسوم را اگر به حالت تعمل کنیم و تحصیل عمل کنیم
آنگاه که مرتبه اول از مقسوم علیه خالی در مرتبه اول از فی مقسوم
سود نفس عمل تمام بود و آنچه برون مقسوم نوشته بود
بر بالای خط عرضی خارج قسمت باشد و احاد نفس محاذی احاد
مقسوم بود و نفس کسری فی بنده باشد از مقسوم اگر خارج
قسمت که محاذی مقسوم علیه بود مثالش اسم که این عدد را
بر ... عدد قسمت کنیم عدد او بزرا
که مقسوم ... حالی نویسیم و حالا که هم خط عرضی خط طولی
رسم کنیم و مقسوم علیه تحت نویسیم مسافت مساحت چنانچه
مرا احاد او محاذی با اصل از مقسوم و او بود
چه اگر محاذی از مقسوم بودی مقسوم علیه زیاده بودی
از آنچه در محاذات او ست مقسوم و این حاصل
عدد از آن اگر عددی طلب کردیم از احاد نصف گوییم
چهار را اما قسم این بر بالای خط عرضی محاذی اول
مراتب مقسوم علیه نویسیم این چهار را او لا ضرب





پنج ما قسم پس مجذوری ربلس عدد را اول که چهار سه لو سیم
۲ در تحت های مقسوم دیگر خط عرضی کشیدیم و در تحت
آن خط های مقسوم را یکمرتبه بجانب یسار نقل کردیم
بار اگر عدد ی نصف کرد
ظلت کردیم بجز اما قسم این را
ربلس مجذور نوشتیم و او را
اول زوج مقسوم علیه
کردیم حاصل را که یب
تحت در تحت های مقسوم نصف
مذکوره نوشتیم با محاذی
او نقصان کردیم تحت های ما در این را لا الدار
خط عرضی در تحت ج حاصل ضرب نوشتیم و بار
ج را در خمسه ضرب کردیم و حاصل که سی و
ج است از عدد نقصان کردیم و باقی را که سی
و نج دیگر در تحت او نوشتیم بعد از
خط عرضی ... ضرب کردیم حاصل
و نج حاصل شد این را نصف مذکوره
نوشته با محاذی او نقصان کردیم و باقی
که ... در تحت خط عرضی ثبت کردیم

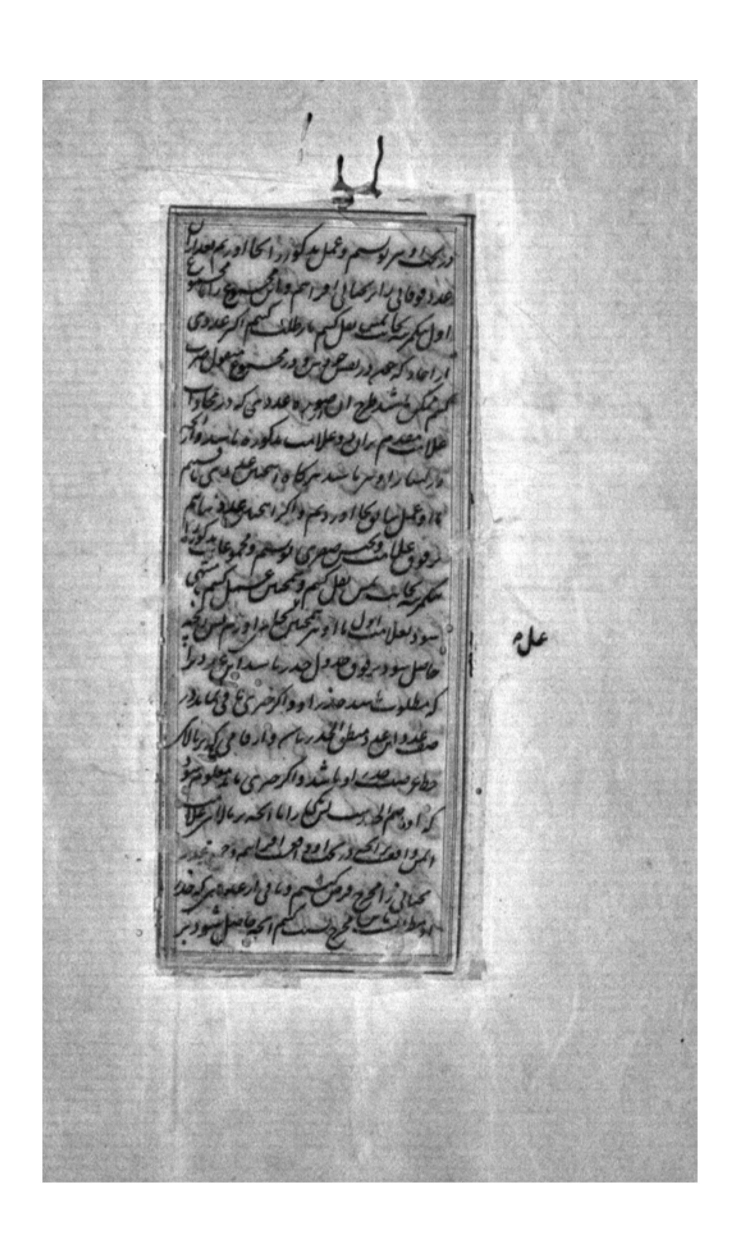


بر صورت و عمل تمام
شد از برای آنکه باقی
کسر از مقسوم علیه است
و خارج قسمت چهار صحیح
شد از صحاح و سه خمس و
[illegible] ده جزء از اجزائی که
[illegible] [illegible] از
[illegible] که صحیح باشد
[illegible] در [illegible] عدد را
که [illegible] ضرب [illegible]
از [illegible] در احد [illegible]
حاصل [illegible] اجد [illegible]
و [illegible] و طول [illegible] است که هر عدد را
که [illegible] سطوح [illegible] حاصل [illegible] و [illegible]
از سطوح [illegible] چنانکه در عمل قسمت [illegible]
[illegible] هر [illegible] [illegible]
[illegible] که [illegible] و [illegible]
[illegible] علی [illegible] و اگر عدد [illegible]
[illegible] که [illegible]

الرد

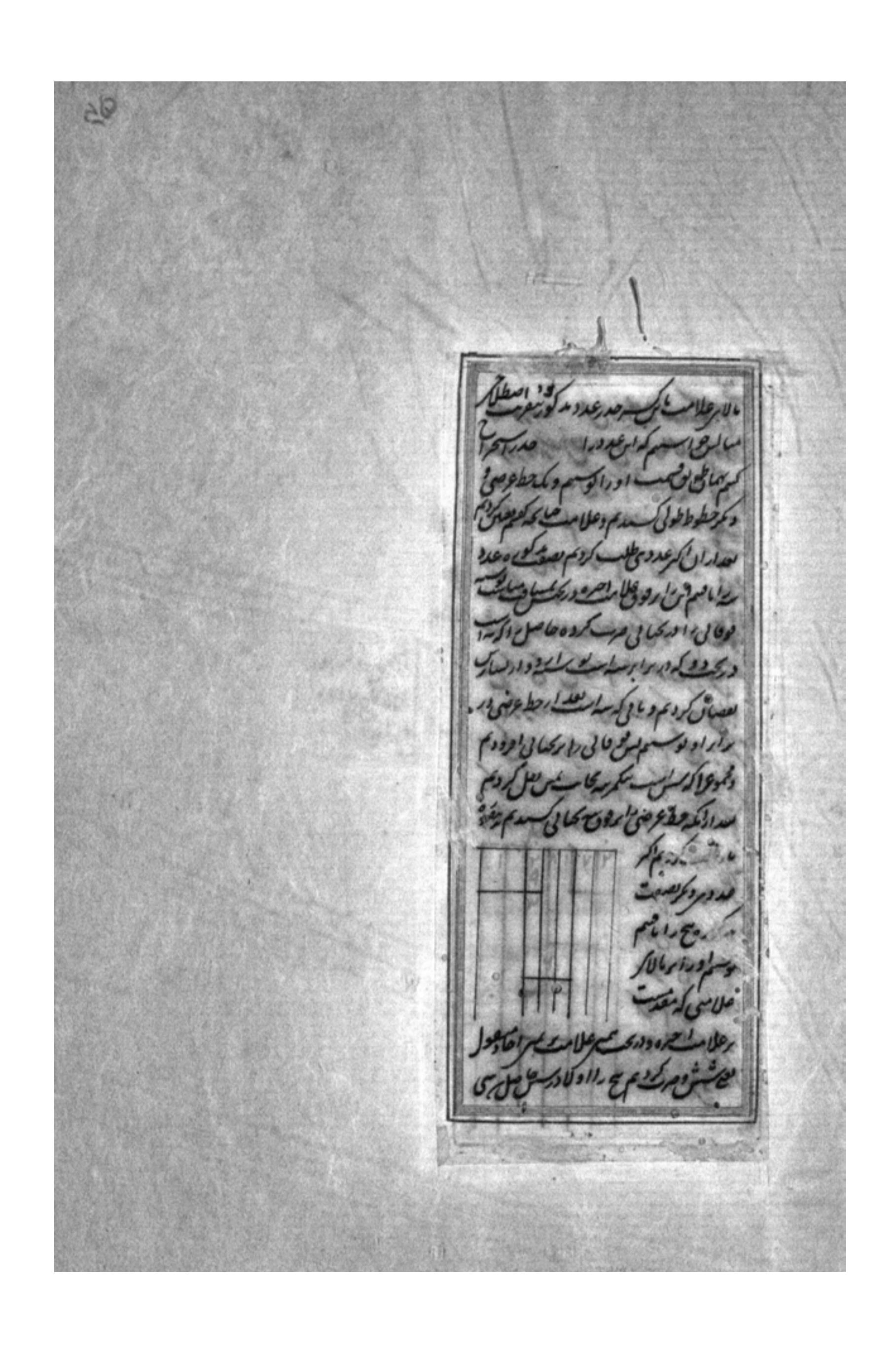
الوف که تحت علی سدا انکه نانسبوا اگر عدد ر
طلب کسم را اعادی که مضروب او در بعض جوی س را
بمحاذی علامت احمره مصور لیس از یسار پس
اگر صفری باشد نقصان یعنی اگر در هرگاه حاصل عدد زیادت
سود را برای بالای علامت احمر او لوسم مناسب
مناسبت محاذات او و ضرب کسم عدد دو حاصل
را در عدد تحتانی یعنی در نقص جو و س حاصل تحت را در
عدد هر که عدد از مطلوب بود رسم ساحه اعادب
محاذی مضروب فیه واقع شود و او را که بمحاذی
مضروب گوید از یسار نقصان کسم و ثانی را در
خط علوی رسم بعد از عدد واقع ثانی را تحتانی او را رسم
و مجموع را تحت بیس نکته سد لعل کسم حاصله اعادی
محاذی بیس علامت احمره واقع شود بعد از آنکه خط
عرضی فوق قسم تحتانی تحته محو کرده شده باشیم تا طلب
کسم اگر عددی را اعاد که خود از در بعض جو و س
کسم در مجموع مقبول هر صرف کسم مکرر اصطلاح
او یعنی عدد هر که در محاذات علامت مقلوب [illegible]
علامت [illegible] اینکه [illegible] اوست هرگاه [illegible]
عدد [illegible] از اینها لای علامت مقلوب او شستم و مجموع [illegible]

و دار تحت علامت بنز و بسم
محی عدد را م

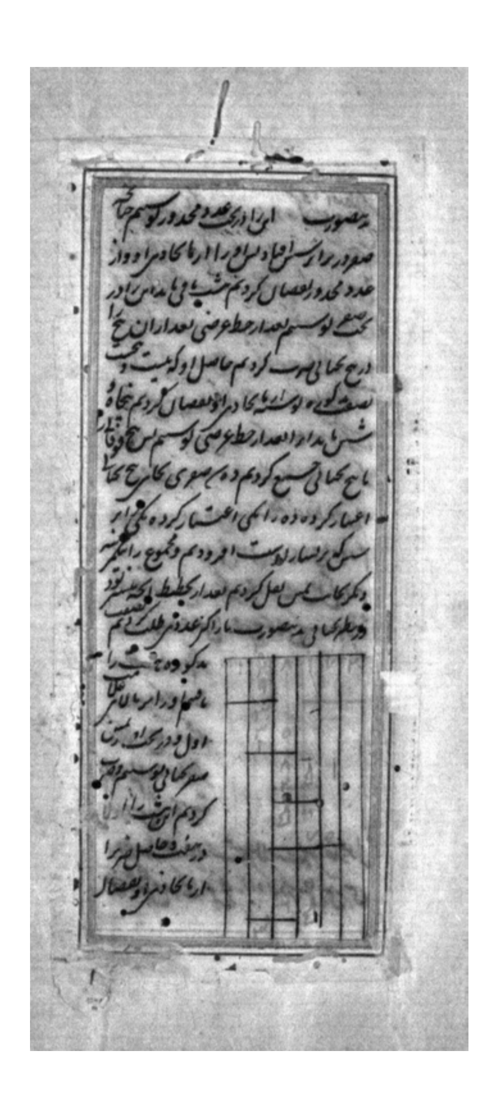


لا

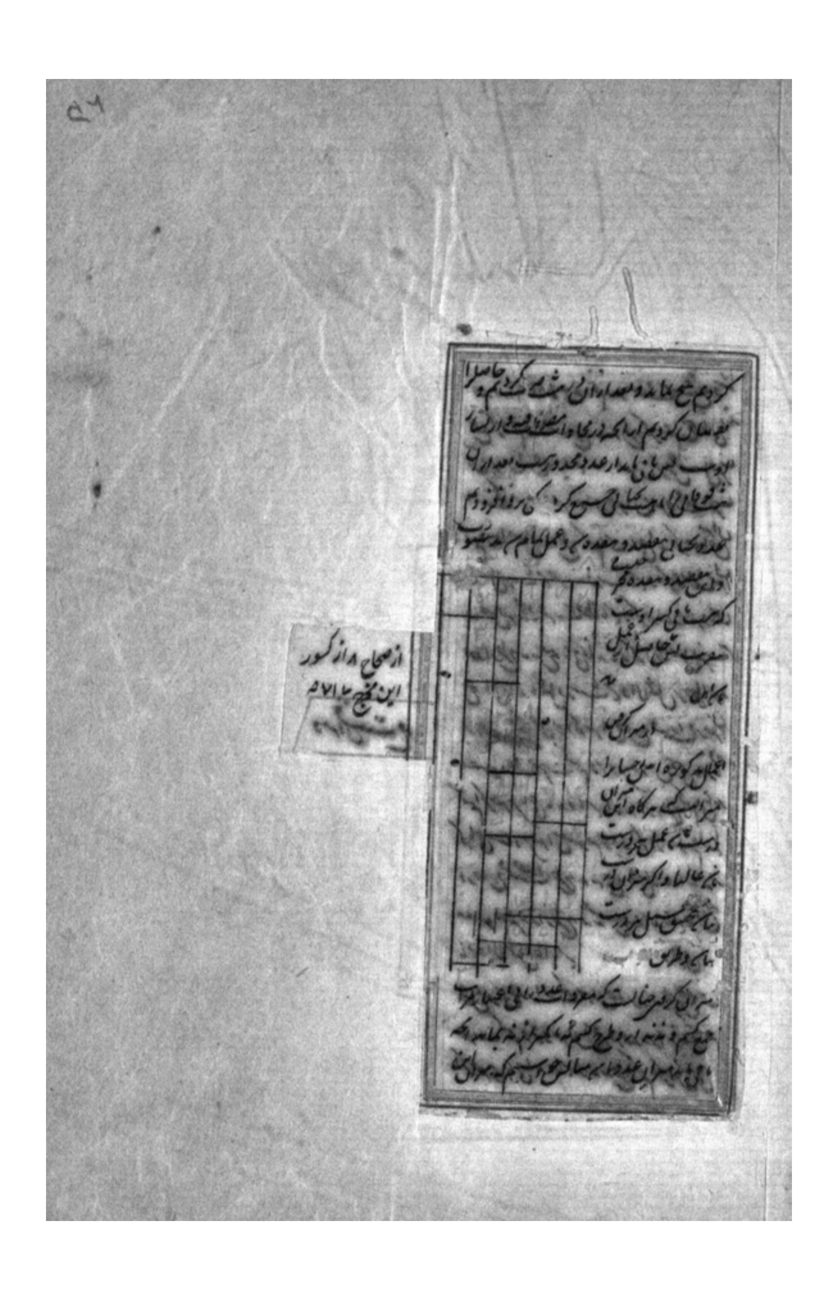
در بحث او بر لوسم و عمل مذکور را بجا آوردیم بعد از
عدد فوقانی را از تحتانی اعراض نموده و باقی مجموع را محفوظ
اول بکر به تحت مسلسل کنیم بار ظلاف کنیم اگر عددی
از آحاد که جمع در اصل صحیح است و در مجموع معمول ضرب
کنیم ممکن نباشد طرح آن صورت عددی که در محاذات آن
علامت مقدم را از علامات مذکوره باشد و اگر
در آن کسر را او بر باشد بر کار و انحصار عدد عددی بابیم
تا و عمل ما فوق بجا آوردیم و اگر انحصار عدد نیابیم
بر فوق علامت و نکس صحیح لو رسم و مجموع علامت کو را
مکرر بر تحت بس نقل کنیم و تحصیل عمل کنیم تا منتهی
شود بعلامت اول تا او بر تحصیل محل را او بر مس به جمع
حاصل شود بر فوق جدول جذر باشد این عدد در آن
که مطلوب است جذر او و اگر خرج به عدد ما در
صف عدد و آن عدد مطلوب جذر باشد و از فاضل که بر بالا کرد
خط عرض بست جذر او باشد و اگر جذر به ما معلوم شود
که او جذر آن لیست ممکن را اما آنکه بر بالا است علامت
المثل و اندر آنکه در تحت او را اعمال اسم و جذر
تحتانی را محرج فرض کنیم و باقی را عدد بر که جذر
او مطلوب است محرج نسبت کنیم آنچه حاصل شود بر

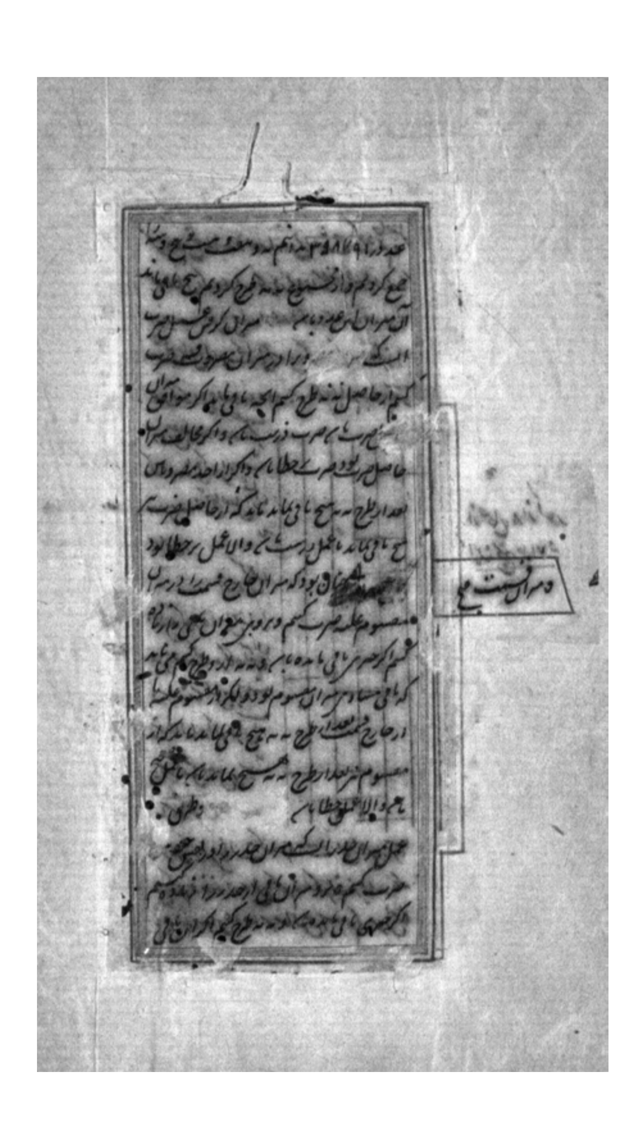


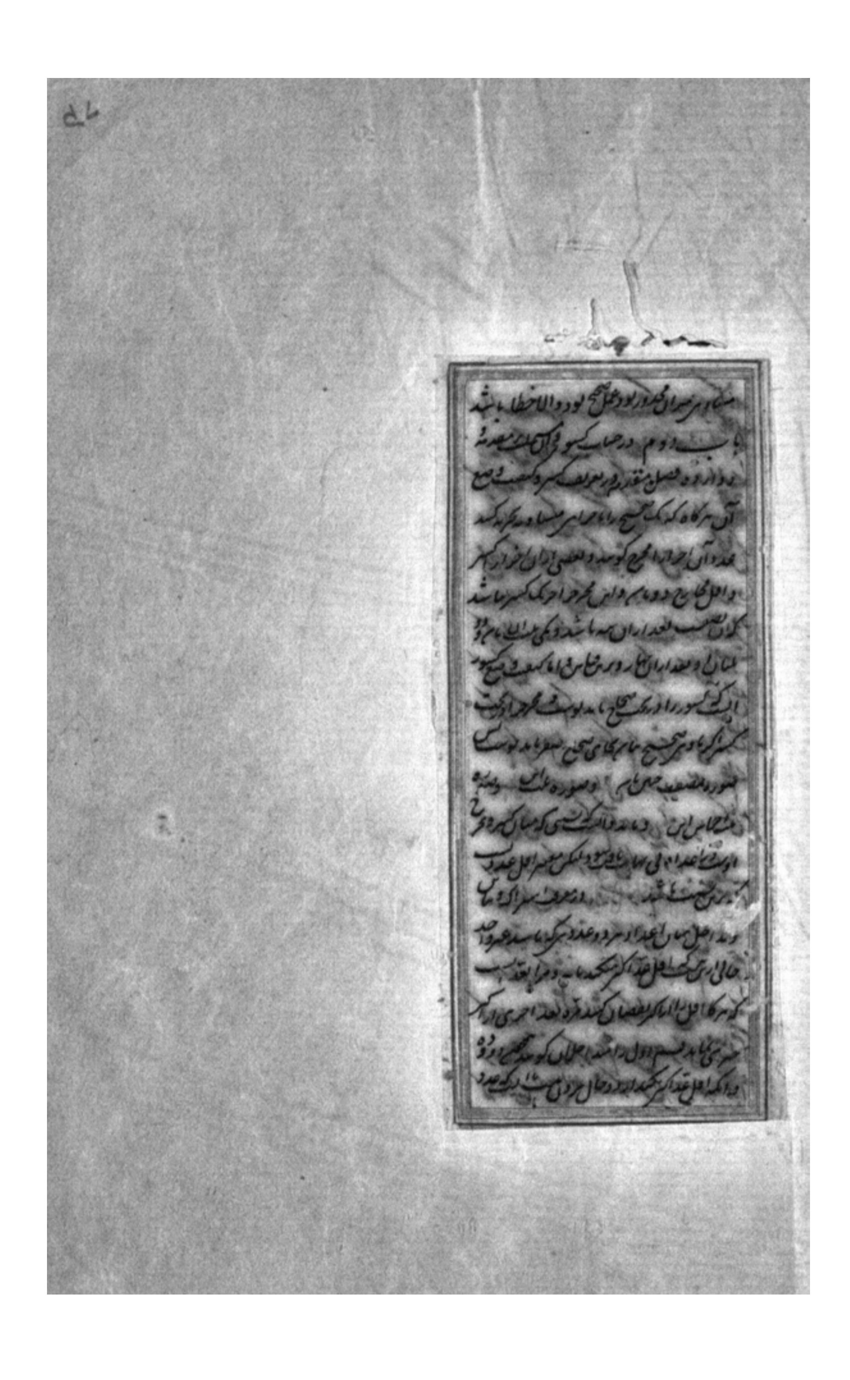
بالای علامت یکی بر حد عدد دهد گوییم صورت اصطلاح
مسالۀ جمع است همه که این عدد را حد را بسم آح
کسر همان طرح نویسیمت او را نویسیم و یک خط عرضی و
دیگر خطوط طولی کشیدیم و علامت جا بجه کهم یعنی کردیم
بعد از آن اگر عدد را طلب کردیم نصف گویی عدد
[illegible] از فوق علامت احره در بحث سیاق مبارک نویسیم
فوقانی را در بحتانی ضرب کرده حاصل اگر بیست
در بحث دو که در برابر است نویسیم و از بسیار
نقصان کردیم و باقی که سه است بعد از خط عرضی در
برابر او نویسیم پس فوقانی را در بحتانی آوردیم
و مجموع را که سی است بشکر به بحات پس نقل کردیم
بعد از آنکه خط عرضی را در فوق بحتانی کشیدیم
[illegible] بم اگر
عدد دیگر نصف
[illegible] را باهم
نویسیم او را بالای
علامتی که معدمست
بر علامت احره و در بحث بیس علامت پس احاد معمول
بعد شش و ضرب کردیم پس را او را در بحث حاصل برسی



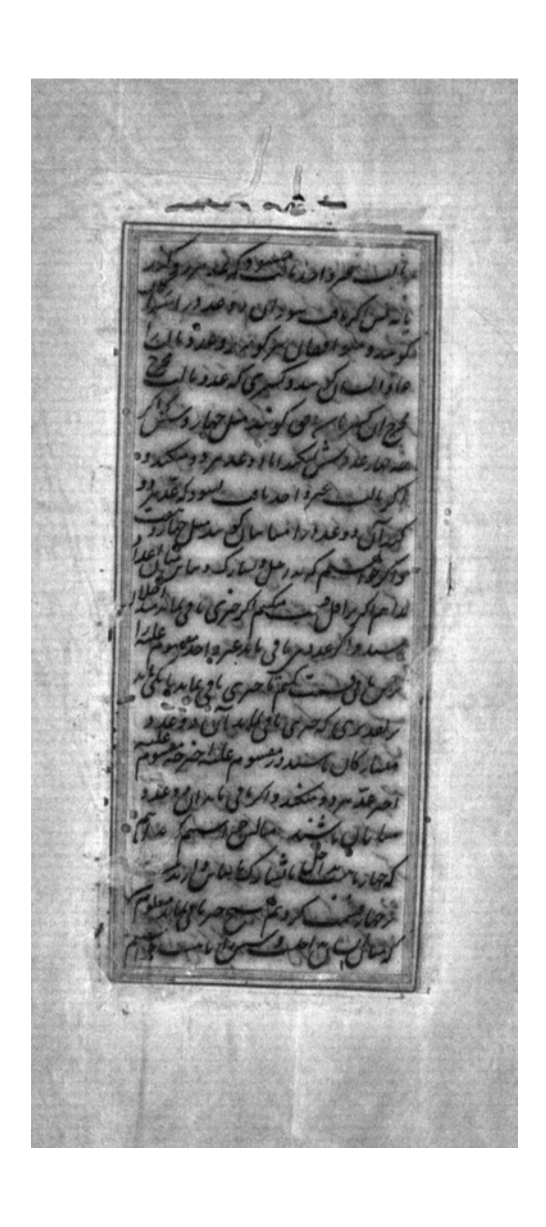
بر صورت این از جهت عدد مجذور و کعب سیم جذر
صفر و بر از سطر اول نهادیم و را از رتبه آحاد بیرون آوردیم و از
عدد مجذور انفصال کردیم شش با هم را در
تحت سطر کعب سیم تعداد از خط عرضی بعد از آن پنج را
در پنج بکار ضرب کردیم حاصل را که بیست و پنج است
بیست و پنج در رتبه آحاد انفصال کردیم پنجاه و
شش را بعد از انفراد خط عرضی که کعب سیم است نهادیم
با پنج بکار جمع کردیم ده در صورت بکار پنج بکار
اعتبار کرده ده را یکی اعتبار کرده یکی را بر
سر کعب بر یسار آن بالا آوردیم و مجموع را
دیگر بکار نقل کردیم تعداد از خط یکی بیشتر بود
در سطر بکار در صورت ما را اگر عدد ذی ثلث کردیم
مذکور ده را
با قسم و را از ... عقل
اول و در تحت او
سوم بکار کعب سیم و
کردیم این شش را از
در هفت و حاصل ضرب را
از بکار ذی دو انفصال

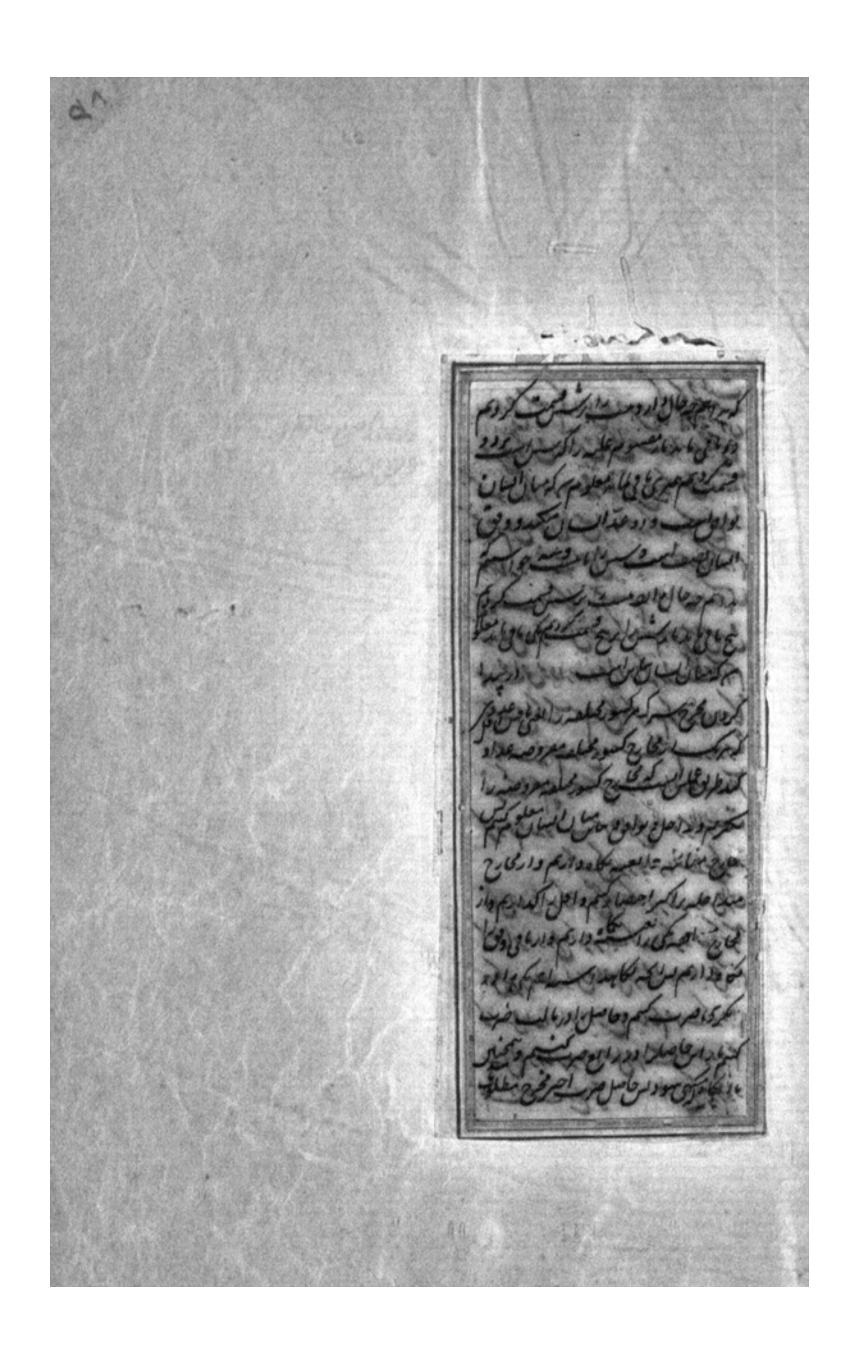




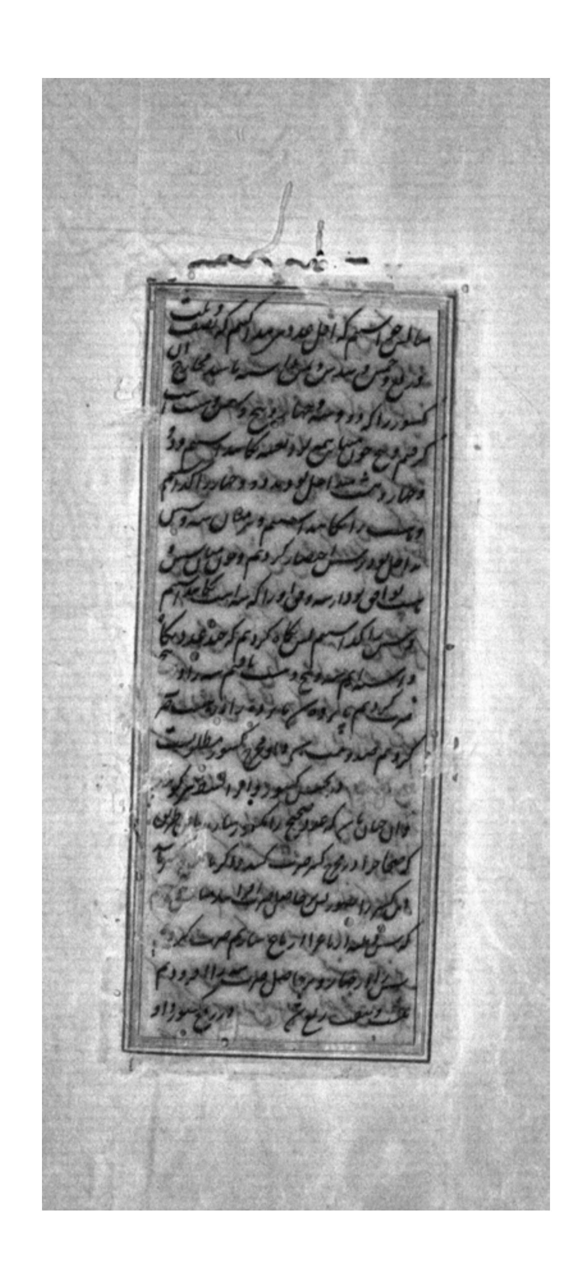


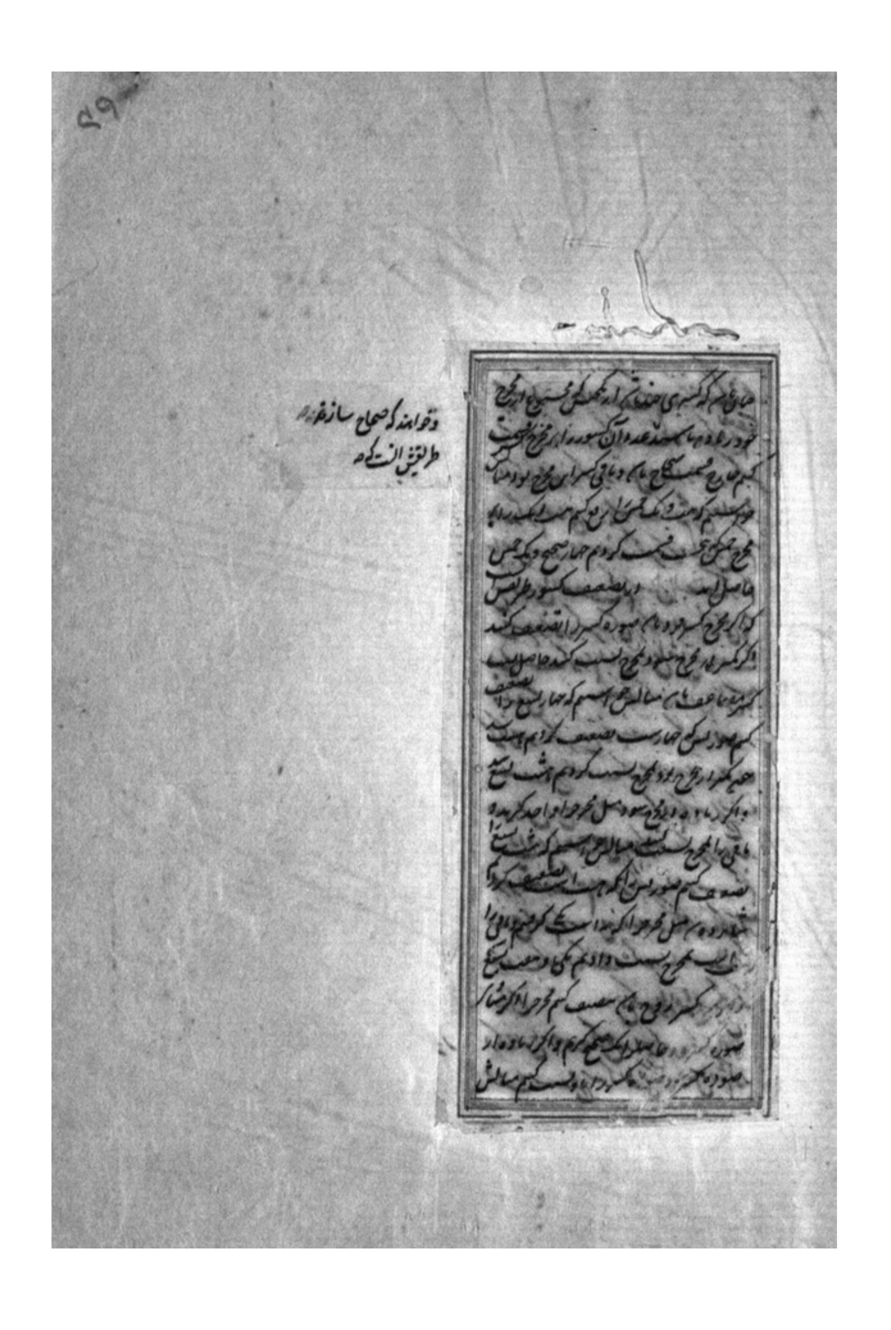
مساوی میزان محذور بود عمل صحیح بود والا خطا باشد
باب دوم در حساب کسور و آن مشتمل است بر مقدمه و
دوازده فصل مقدمه در تعریف کسر و نسبت و جمع
آن هرگاه که یک صحیح را باجزای متساویه تقسیم کنند
عدد آن اجزا را مخرج گویند و بعضی از آن اجزا را کسر
و اقل مخارج دو است و این مخرج اجزای یک کسر باشد
که آن نصف است و عدد اجزای آن سه باشد و یکی ثلث است و دو
ثلثان و عدد اجزای آن چهار و ربع [illegible] اما کسر صحیح کسور
الیک کسور را از یک صحیح [illegible] مخرج [illegible]
کسر گویا و صحیح [illegible] صحیح [illegible]
صورت مصنف [illegible] و صورت [illegible]
[illegible] که مساوی کسر [illegible]
[illegible] عدد [illegible] اصل عدد
[illegible] و در معرفت [illegible]
[illegible] اصل [illegible] عدد [illegible]
حالی [illegible] اصل عدد [illegible] و [illegible]
که هرگاه [illegible] کنند [illegible]
[illegible] قسم اول [illegible] صحیح [illegible]
و [illegible] اصل عدد [illegible] حال [illegible] که عدد



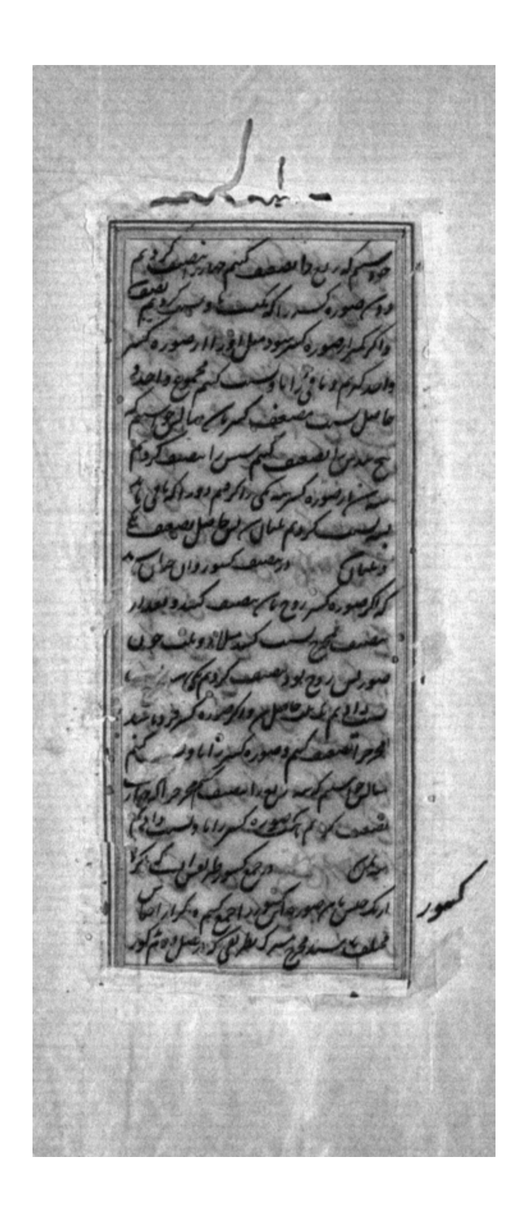


که برابر هم حاصل آمد و دو را بر شش قسمت کردیم
دو ثلث باقی ماند مقسوم علیه را که شش است بر دو
قسمت کردیم سه حاصل آمد معلوم شد که سهام السائل
نواحی است و دو عدد آن [illegible] و وفق
السائل نصف است و شش را [illegible]
[illegible] هم حاصل آمد و دو را بر شش قسمت کردیم
ثلث باقی ماند [illegible] قسمت کردیم [illegible] معلوم
شد که سهام السائل ثلث است [illegible] در پیدا
کردن مخرج کسر که مرکب از کسور مختلفه [illegible]
که هر یک [illegible] مخارج کسور مختلفه مفروضه عدد او
کنند طریق عمل آن است که مخارج کسور مختلفه مفروضه را
[illegible] و [illegible] حاصل [illegible] السائل معلوم کنیم
مخارج [illegible] و از [illegible]
[illegible] را اکبر [illegible] و اصل [illegible]
مخارج [illegible] را [illegible] و از [illegible]
[illegible] آن که [illegible]
[illegible] ضرب کنیم و حاصل او را [illegible] ضرب
کنیم [illegible] حاصل را [illegible] ضرب کنیم و همچنین
[illegible] حاصل ضرب [illegible] مخرج مطلوب



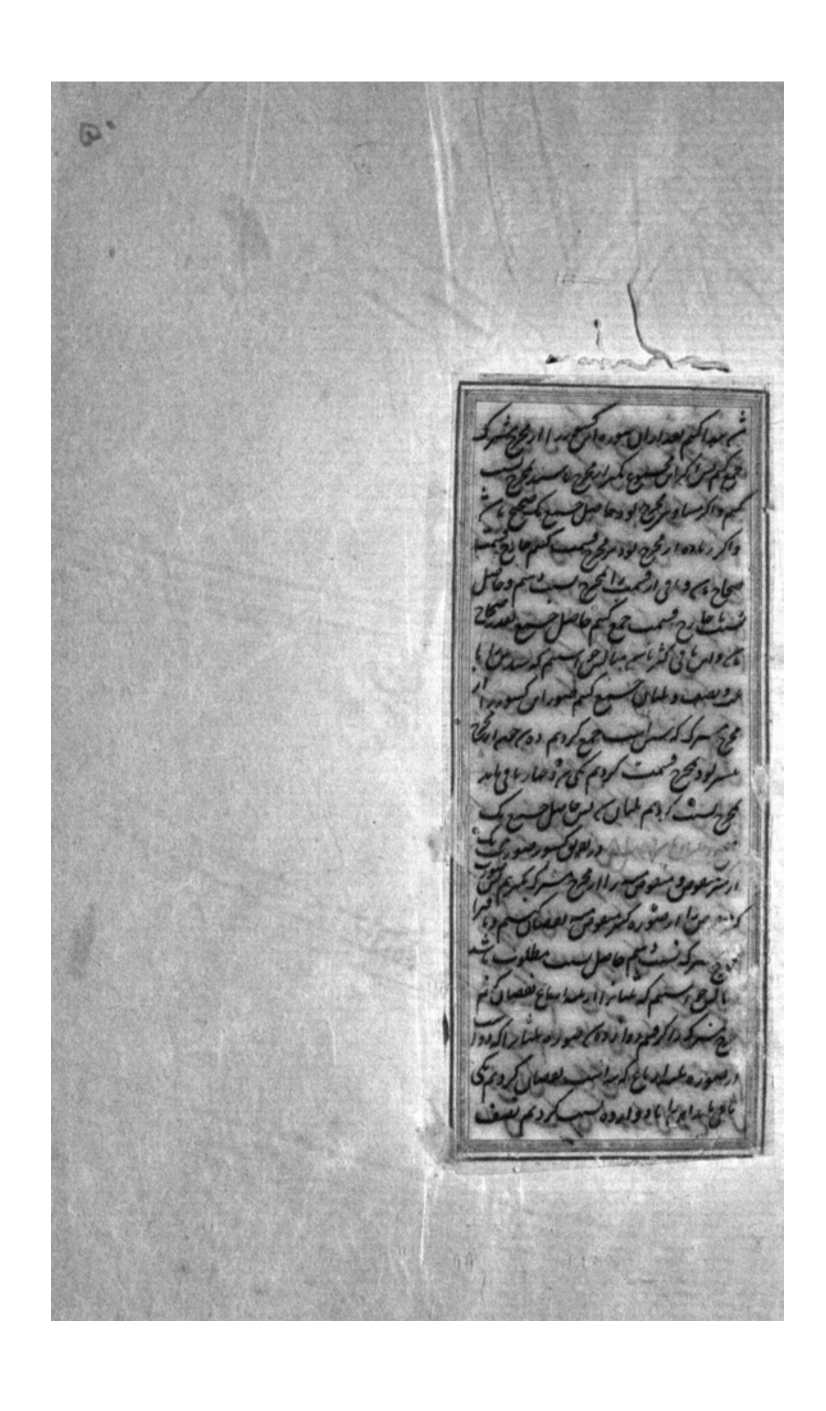


وخواهند که صحاح سازند
طریقش آنست که

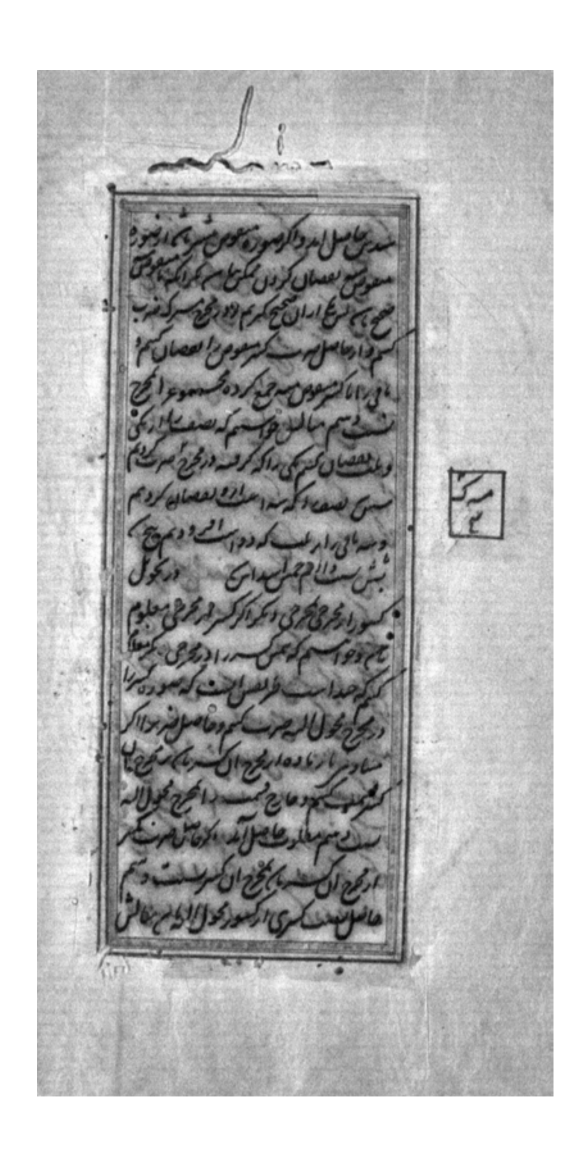


چون سیم که ربع را تضعیف کنیم چهار را تضعیف کردیم
دو صوره کسر را که یکست و نسبت کردیم نصف
و اگر کسر را صوره کسر بود مثل را از صوره کسر
واحد کم کنیم و باقی را با او نسبت کنیم مجموع واحد و
حاصل نسبت تضعیف کسر باشد مثالش سیم
ربع سدس را تضعیف کنیم سس را تضعیف کردیم
سه شد از صوره کسر سه یکی را کم کردیم دو ماند که باقی باشد
با سه نسبت کردیم ثلثان باشد حاصل تضعیف
و ثلثان ی — در تضعیف کسور و ان چنانست که
که اگر صوره کسر زوج باشد تضعیف کنند و بعد از
تضعیف مخرج نسبت کنند مثلا دو ثلث چون
صوره ش زوج بود تضعیف کردیم یکی است
نسبت دادیم یک ثلث حاصل شد و اگر صوره کسر فرد باشد
مخرج را تضعیف کنیم و صوره کسر را با او نسبت کنیم
مثالش خمس کرده ربع را تضعیف مخرج اگر چهار
تضعیف کردیم هشت صوره کسر را با او نسبت دادیم
ثمن باشد — در جمع کسور طریق اول است که اگر
از یک جنس باشد صورتهای کسور را جمع کنیم و بکرار اجناس
مختلف باشد مخرج مشترک طلب کنیم که از حاصل داشم کرد

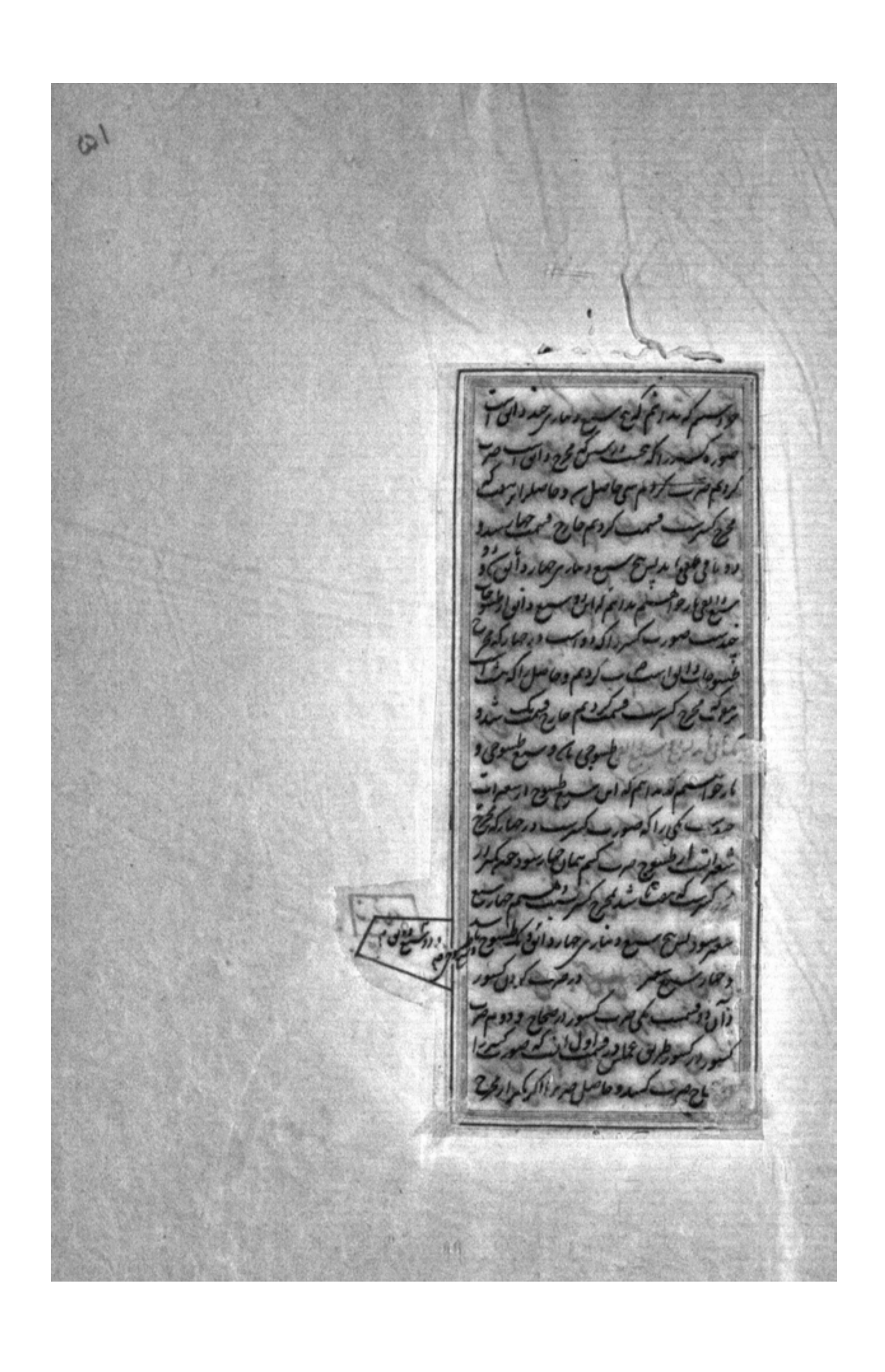
کسور



ثم مبدا کنیم بعد از آن صورت کسور را از مخرج مشترک
جمع کنیم پس اگر آن مجموع کمتر از مخرج باشد بمخرج نسبت
کنیم و اگر مساوی مخرج بود حاصل مجموع یک صحیح باشد
و اگر زیاده از مخرج بود بر مخرج قسمت کنیم خارج قسمت
صحاح باشد و باقی از قسمت با مخرج نسبت کنیم و حاصل
نسبت خارج قسمت جمع کنیم حاصل مجموع بعد صحاح
باشد و امثله فی کثرة مثال خواستیم که سدس و ثلث با
ثلث و نصف و ثمان جمع کنیم صورت این کسور را از
مخرج مشترک که بیست است جمع کردیم ده جمع از مخرج
بیشتر بود بمخرج قسمت کردیم یکی برآمد و چهار باقی ماند
بمخرج نسبت کردیم ثلثان پس حاصل مجموع یک
[illegible] در [illegible] کسور صور یک
از کسر مضروب مضروب را از مخرج مشترک بکیریم [illegible]
کرده [illegible] از صورة کسر مضروب [illegible] نقصان کنیم [illegible]
مخرج مشترک نسبت کنیم حاصل نسبت مطلوب باشد
مثال خواستیم که ثلثان را از سدس اسباع نقصان کنیم
مخرج مشترک را که هشتاد و دو [illegible] صورة ثلثان را که [illegible]
از صورة سدس اسباع که [illegible] نقصان کردیم یکی
باقی ماند [illegible] با دو ده نسبت کردیم نصف

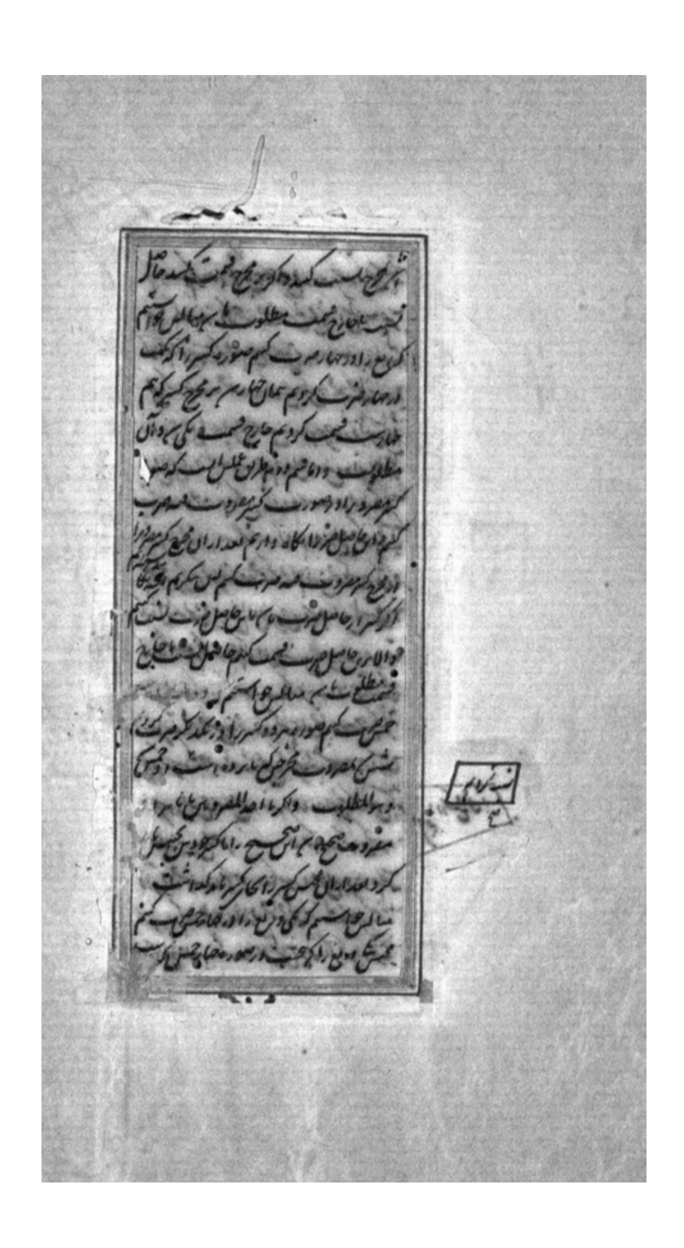


سدس حاصل امد و اگر صورة مخصوص مثل نهم از بنوره
مخصوص مسع نقصان کردن همکی حاسر اکر اکنها مخصوص هستی
صحیح با کسر مع آن صحیح کنیم و در مخرج کسر که ضرب
کنیم و از حاصل صورت کسر مخصوص را نقصان کنیم و
باقی را با کسر مخصوص جمع کرده مجموع را از مخرج
نسبت دهیم مثالش خواستیم که نصف را از یکی
و ثلث نقصان کنیم یکی را که گرفته در مخرج صورت کردیم
سه شد نصف را که سه است از او نقصان کردیم
و سه باقی را با ثلث که دو است جمع کردیم پنج
شش شد از جمع سه است در تحویل
کسور از مخرجی بمخرجی دیگر اگر کسر در مخرجی معلوم
باشد و خواستیم که همان کسر را در مخرجی دیگر معلوم
کنیم که چند است طریقش آنست که صورت کسر را
در مخرج محول الیه ضرب کنیم و حاصل ضرب را اگر
مساوی یا زیاده از مخرج آن کسر باشد بر مخرج آن
کسر قسمت کنیم و خارج قسمت را از مخرج محول الیه
نسبت دهیم مطلوب حاصل آید و اگر حاصل ضرب کمتر
از مخرج آن کسر باشد بمخرج آن کسر نسبت دهیم
حاصل نسبت کسری از کسور محول الیه باشد مثالش



خواستیم که بدانیم که ج سبع و ثمانی چند دانق است
صورت کسر را که بحث از بسط کسر مخرج دانق است ضرب
کردیم ضرب کردیم سی حاصل شد و حاصل را بر مخرج کسر
مخرج کسر قسمت کردیم خارج قسمت چهار شد و
دو ثلث طسوج آمد پس ج سبع و ثمانی چهار دانق و دو
سبع حبه باشد خواستیم بدانیم که این دو سبع دانق طسوج
چند است صورت کسر را که دو است در چهار که مخرج
طسوجات دانق است ضرب کردیم و حاصل را که هشت است
بر هفت که مخرج کسر است قسمت کردیم خارج قسمت یک شد و
[illegible] طسوج باقی و سبع طسوج و
باز خواستیم که بدانیم که این سبع طسوج از شعیرات
چند است پس یکی را که صورت کسر است در چهار که مخرج
شعیرات از طسوج ضرب کردیم همان چهار شود چون کسر را
که هفت است مخرج کسر شد [illegible] قسمت چهار سبع
شعیر شود پس ج سبع و ثمانی چهار دانق و یک طسوج و
و چهار سبع شعیر در ضرب کردن کسور
و آن دو قسمت یکی ضرب کسور در صحاح و دوم ضرب
کسور در کسور طریق عمل در قسمت اول آنست که صورت کسر را
[illegible] ضرب کنند و حاصل ضرب را اگر کمتر از مخرج

و دو سبع شعیر [illegible]



مثل مخرج نصف کسر دهد که از این مخرج قسمت کند حاصل
نصف باشد خارج قسمت مطلوب باشد مثالش خواستیم
که ربع را در چهار ضرب کنیم صورت کسر را که یک است
در چهار ضرب کردیم همان چهار است بر مخرج کسر که هم
چهار است قسمت کردیم خارج قسمت یکی بود و آن
مطلوب بود اما قسم دوم طریق عملش آنست که صورت
کسر مضروب را در صورت کسر مضروب فیه ضرب
کنیم و حاصل ضرب را نگاه داریم بعد از آن مخرج کسر مضروب را
در مخرج کسر مضروب فیه ضرب کنیم پس بنگریم [illegible]
اگر کسر را حاصل ضرب [illegible] حاصل ضرب [illegible]
[illegible] حاصل ضرب قسمت کنیم حاصل [illegible] خارج
قسمت مطلوب باشد مثالش خواستیم که
خمس [illegible] صورت [illegible] کسر را [illegible] ضرب [illegible]
ششم [illegible] خمس [illegible]
و هو المطلوب و اگر [illegible] المضروب [illegible]
مضروب [illegible] صحیح [illegible] صحیح [illegible]
کرد بعد از آن خمس کسر را [illegible]
مثالش خواستیم که یکی و ربع را [illegible] خمس [illegible]
خمس [illegible] ربع را [illegible]

ضرب کردیم هشت بر مضروب مخرج که هم هشت است
قسمت کردیم خارج قسمت یکی است پس حاصل ضرب
چهار خمس در یکی و ربع یک صحیح است مثالی دیگر خواستیم
که پنج و ثلث را در سه و ربع ضرب کنیم مجنس مضروب را
که شانزده است در مجنس مضروب فیه که سیزده است
ضرب کردیم دویست و هشت شد پس بر مضروب مخرجین
قسمت کردیم خارج قسمت که هفده و ثلث است مطلوب
است [illegible] در قسمت کسور [illegible] قسم بود یکی
آنکه کسور در هر جانب مقسوم و مقسوم علیه است دوم آنکه کسر
در یک جانب حسن باشد و طریق عمل در قسم دوم است
که هر یک از مقسوم و مقسوم علیه را در مخرج کسر ضرب کنیم
و حاصل ضرب مقسوم را بر حاصل ضرب مقسوم علیه قسمت
کنید اگر حاصل ضرب مقسوم کمتر است از حاصل ضرب مقسوم علیه
والا از حاصل ضرب مقسوم علیه قسمت کنید حاصل
یا حاصل قسمت مطلوب است مثال خواستیم که
نصف ارباع را در دو قسمت کنیم مقسوم را [illegible]
در مخرج او که چهار است ضرب کردیم صحیح است پس
مقسوم علیه را که دو است هم در چهار که مخرج کسر است
ضرب کردیم هشت شد پس حاصل ضرب مقسوم را که سه است

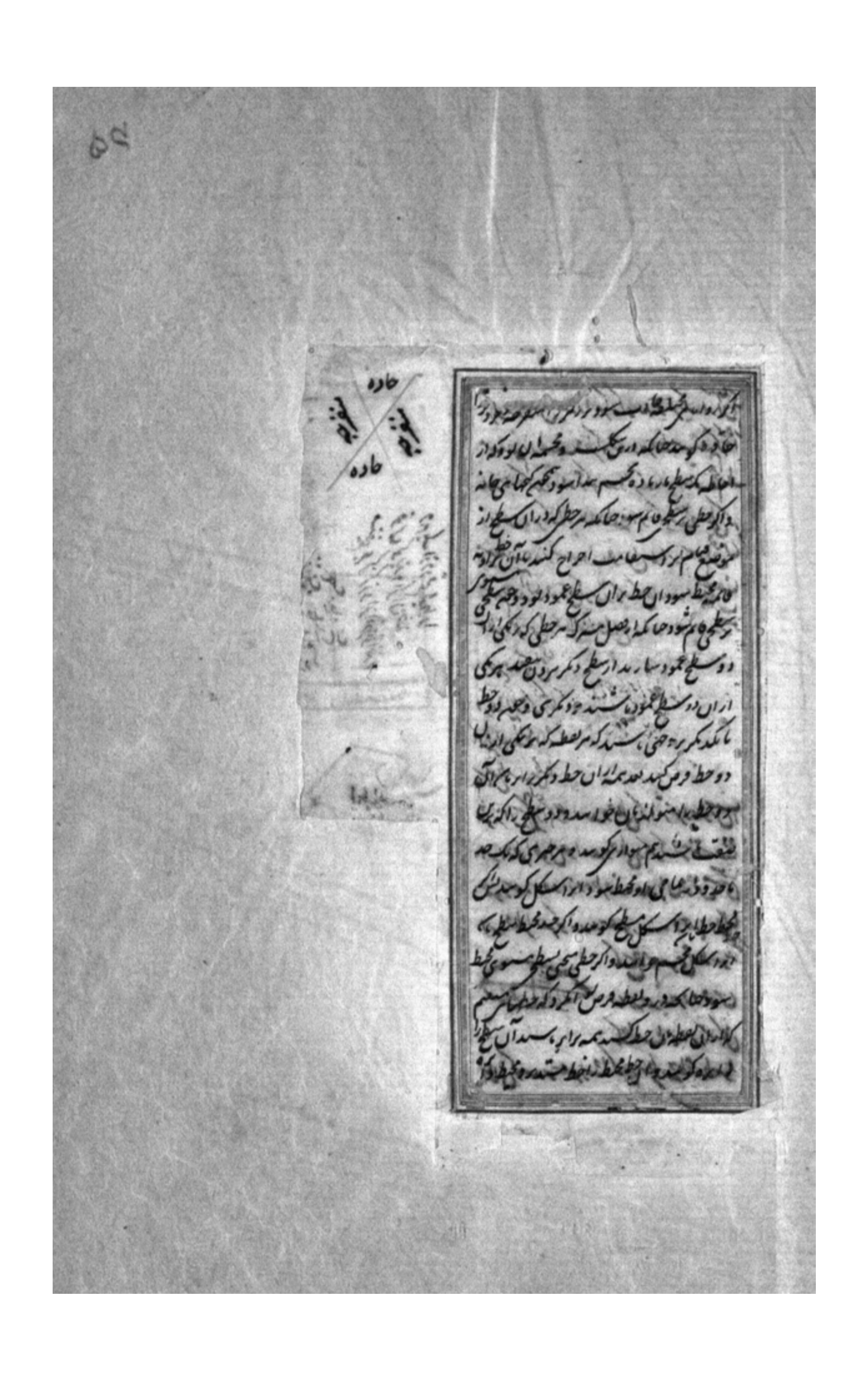


کردم
حاصل ضرب مقسوم علیه که شش است بنا
سه یک و هو المطلوب   و اگر خواهیم دو را بر شش
ارباع قسمت کنیم بر بسط عدد بر شش حاصل ضرب مقسوم
شود و سه حاصل ضرب مقسوم علیه شش را بر سه
قسمت کردم خارج قسمت دو صحیح شد و دو ثلث و هو
المطلوب   مثال دیگر خواستیم که سه و دو خمس را
قسمت کنیم بر ست مقسوم را در مخرج کسر ضرب
کردم سی و دو شد و مقسوم علیه را هم در مخرج ضرب
کردم سی و ج شد پس حاصل ضرب مقسوم را بحاصل ضرب
مقسوم علیه قسمت کردم حاصل شد سبع و خمس
و دو خمس سبع و هو المطلوب   و اما در قسم اول
هر دو کسر مضروب و مضروب فیه را بمخرج یک
کنیم پس هر یک از مقسوم و مقسوم علیه را در مخرج
مشترک ضرب کنیم و بطریق مذکور در قسم اول
عمل نماییم مثال خواستیم که ربع را بر خمس
قسمت کنیم مخرج مشترک ربع و خمس را اگر فتیم که بیست است در
مقسوم را ضرب کردیم و دو شد و مقسوم علیه
در بیست ضرب کردیم یکی برآمد پس حاصل اول را بر حاصل
دوم قسمت کردیم خارج قسمت دو ... و هو المطلوب

مثال دیگر خواستیم که دو و نیم سدس را قسمت کنیم بر ربع
مخرج مشترک گرفتیم دوازده و بسط مقسوم را در وی ضرب
کردیم سی و چهار بسط مقسوم علیه را ضرب کردیم شش
حاصل ضرب اول را بر حاصل ضرب دوم قسمت
کردیم خارج قسمت پنج شد و نصف تسع و اگر
خواستیم که سه ربع را بر دو و نیم سدس قسمت کنیم بر
تقدیر حاصل ضرب مقسوم نه شود و حاصل ضرب مقسوم علیه
سی و چهار لیکن را بسی و چهار قسمت کنیم مقسوم حاصل
آید [illegible] در استخراج جذر کسور طریق اینست که
صورت کسر را در مخرج ضرب کنیم و جذر حاصل ضرب
بگیریم و بر مخرج قسمت کنیم یا قسمت کنیم بر جذر مخرج
تا حاصل شود جذر مطلوب مثالش خواستیم
که جذر [illegible] را [illegible] صورت را
که [illegible] مخرج که [illegible] ضرب کردیم
شد و چهل و چهار جذر گرفتیم دوازده [illegible] بر مخرج
قسمت کردیم سه ربع حاصل شد و این جذر مطلوب است
و اگر با کسر صحیح باشد بجنس کنیم و حاصل بجنس را [illegible]
صورت کسر نگاه داریم و عمل را تا آخر [illegible] مثالش
خواستیم که جذر [illegible] بجنس کردیم [illegible]

یعنی در مربع که چهار است ضرب کردیم صد و بیست و هشت
شد و اگر قسم ده بر مربع که چهار است قسمت کردیم
دو و نیم حاصل شد و این جذر مطلوب است

شیوه در مساحت و آن مشتمل بر مقدمه و سه باب
مقدمه بود در بیان اصطلاحات هر جسم را اشاره
حسی بود اگر قسمت پذیر نبود او را نقطه خوانند و اگر در
یک جهت قسمت پذیرد او را خط خوانند و اگر در دو جهت
قسمت پذیر بود یعنی در طول و عرض او را سطح خوانند و اگر در سه
جهت قسمت پذیر بود او را جسم خوانند و خط مستقیم بود
نهایتش [illegible] آن بود که طرفین وسط او کند اگر در
امتداد او شعاع بصری واقع شود و منحنی آن بود که چنین
نباشد و سطح مستوی بود یا غیر مستوی و مستوی آن بود
که میان هر دو نقطه که بر آن سطح بود که
وصل کنند آن خط از آن سطح بیرون نشود زاویه
سطح را گویند و آن دو قسم بود سطحیه و مجسمه سطحیه
آن بود که از احاطه دو خط به سطح حاصل شود پس اگر آن
دو خط بر وجهی باشند که بعد از اخراج آن خط چهار
زاویه مساوی حاصل شود [illegible] هر یکی را قایمه گویند و هر یک
عمود آن خط بر [illegible] شد و



اگر دو سطح مجسمه محاذی شود بر دیگری سطح مستوی ...

حادثه گویند چنانکه در این شکل سه و مجسمه آن بود که از

احاطه یک سطح یا زیاده مجسم شده باشد و مجسم کره‌ای چنانکه

و اگر خطی بر سطحی قائم شود چنانکه هر خطی که در آن سطح از

موضع قیام او بر او مستقیم اخراج کنند با آن خط زاویه

قائمه محیط شود آن خط بر آن سطح عمود بود و چون سطحی مستوی

بر سطحی قائم شود چنانکه از فصل مشترک هر خطی که بر یکی از آن

دو سطح عمود سازند از سطح دیگر بر دیگری عمود باشد هر یکی

از آن دو سطح عمود باشند بر دیگری و چون دو خط

با یکدیگر بر یک جهت باشند که هر نقطه که بر یکی از ایشان

دو خط فرض کنند بعد همه از آن خط دیگر برابر باشد آن

دو خط را متوازیان خوانند و دو سطحی را که بر این

صفت باشند هم متوازی گویند و هر جسمی که یک حد

یا حدود ... او محیط شود او را شکل گویند شکل

محیط خطها را شکل مسطح گویند و اگر چند محیط سطحها

بود شکل مجسم خوانند و اگر خطی مستقیم بر سطحی مستوی محیط

شود چنانکه در او نقطه فرض کرده اگر ... خطها مستقیم

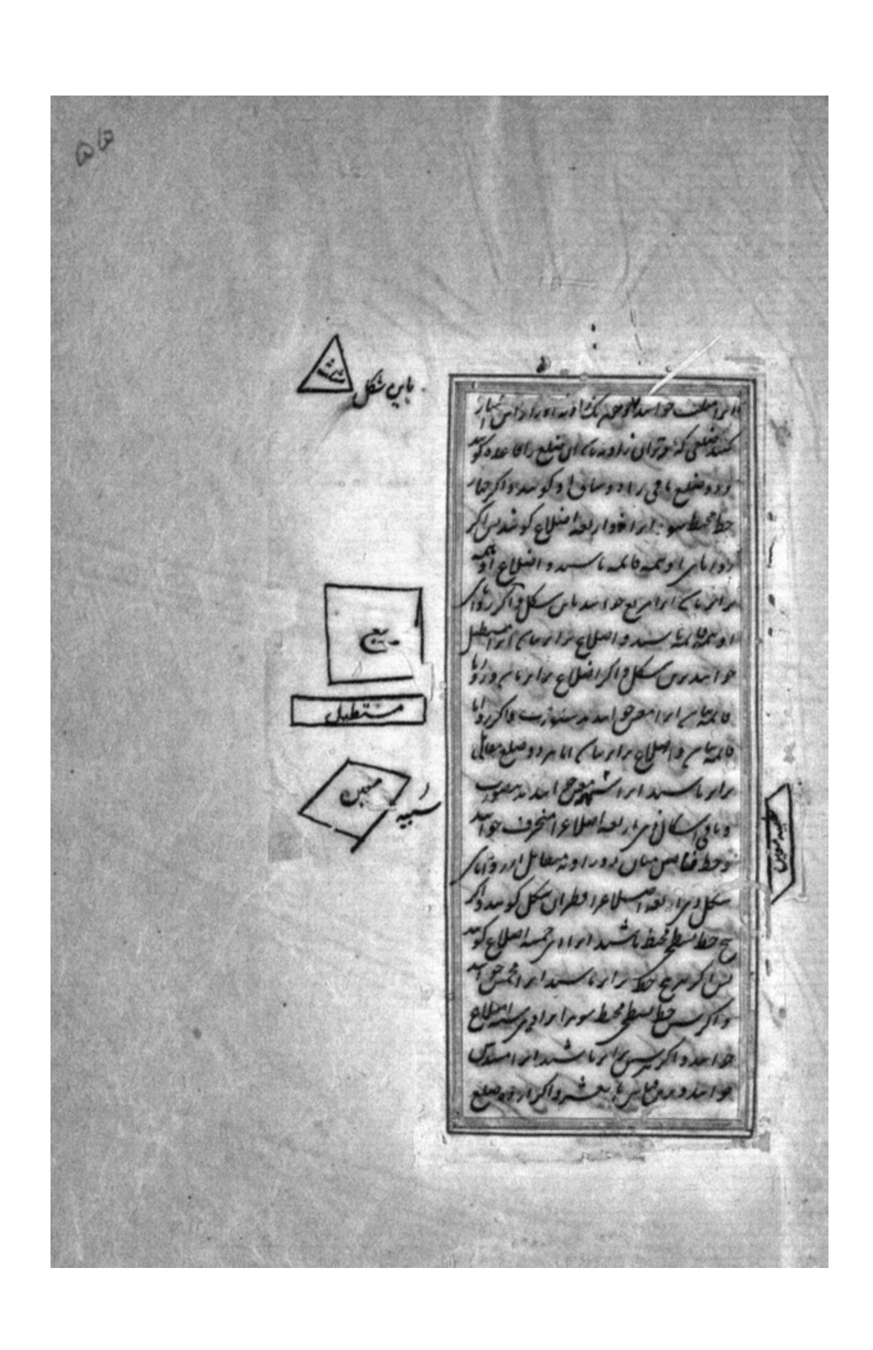
که از آن نقطه بدان خط کشند همه برابر باشند آن سطح را

دایره گویند و آن خط محیط را خط محیط ... دایره

گویند و آن نقطه را مرکز گویند و هر خط که از آن (خطها که)
میگذرد بنصف قطر گویند و هر خط مستقیم که دو کرده را
نقاط او ماده که بدو ... تر گویند و هر شکل که از دو قسم محیط
و قاعده هر شکل را دو قطعه دایره گویند و خطی که
از منتصف وتر بمنتصف قوس شد او را سهم آن قوس
و سهم نصف آن قوس گویند و شکل ا ب ج که از دو نصف
قطر و قوسی از محیط آن قطاع دایره خوانند بر این صورت



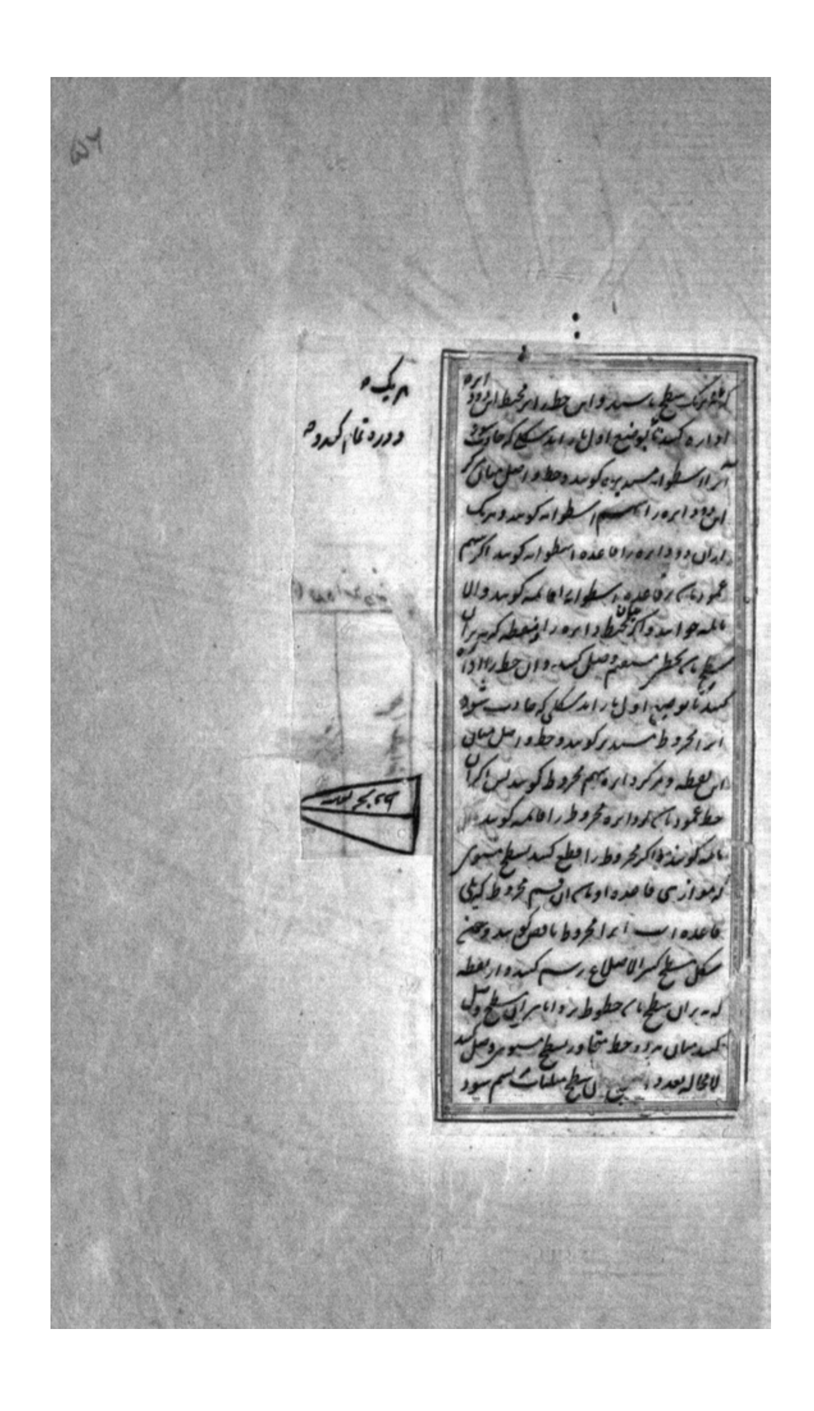
و جسم دو قوس متساوی
از یک دایره که هر یکی
کمتر از نصف آن دایره
باشد سطح مستوی محیط
شود از آن شکل را نعلی خوانند و خطی که وتر هر دو قوس
آن را قطر اطول خوانند و خطی دیگر که از منتصف او
عمود شود بر وتر از دو طرف منتهی باشد بقوسین
آن را قطر اقصر گویند بر این صورت و جسم دو قوس
که سطحی مستوی محیط شود
...
[illegible]
... گویند بر این صورت که در سطح محیط شود



و اگر مختلف خوانند آنرا مختلفه نامند و اگر از راس مثلث
کشند خطی که عمود بر آن زاویه باشد آن ضلع را قاعده گویند
و دو ضلع باقی را دو ساق او گویند و اگر چهار
خط محیط شود او را ذوات اربعه اضلاع گویند پس اگر
زوایای او همه قائمه باشند و اضلاع او همه
برابر باشد او را مربع خوانند مانند این شکل و اگر زوایای
او همه قائمه باشند و اضلاع برابر نباشد او را مستطیل
خوانند مثل این شکل و اگر اضلاع برابر باشد و زوایا
قائمه نباشد او را معین خوانند مثل این صورت و اگر زوایا
قائمه نباشد و اضلاع برابر نباشد اما هر دو ضلع متقابل
برابر باشند او را شبیه بمعین خوانند مثل این صورت
و ما سوای این اشکال ذوات اربعه اضلاع را منحرف خوانند
و خط فاصل میان دو زاویه متقابل او را قطر خوانند و ما سوای
شکل ذوات اربعه اضلاع را قطر آن شکل گویند و اگر
پنج خط مستقیم محیط باشند او را ذو خمسه اضلاع گویند
پس اگر هر پنج خط برابر باشند او را مخمس خوانند
و اگر شش خط مستقیم محیط شود او را ذی ستة اضلاع
خوانند و اگر شش برابر باشند او را مسدس
خوانند و همچنین تا بعشره و اگر از ده ضلع

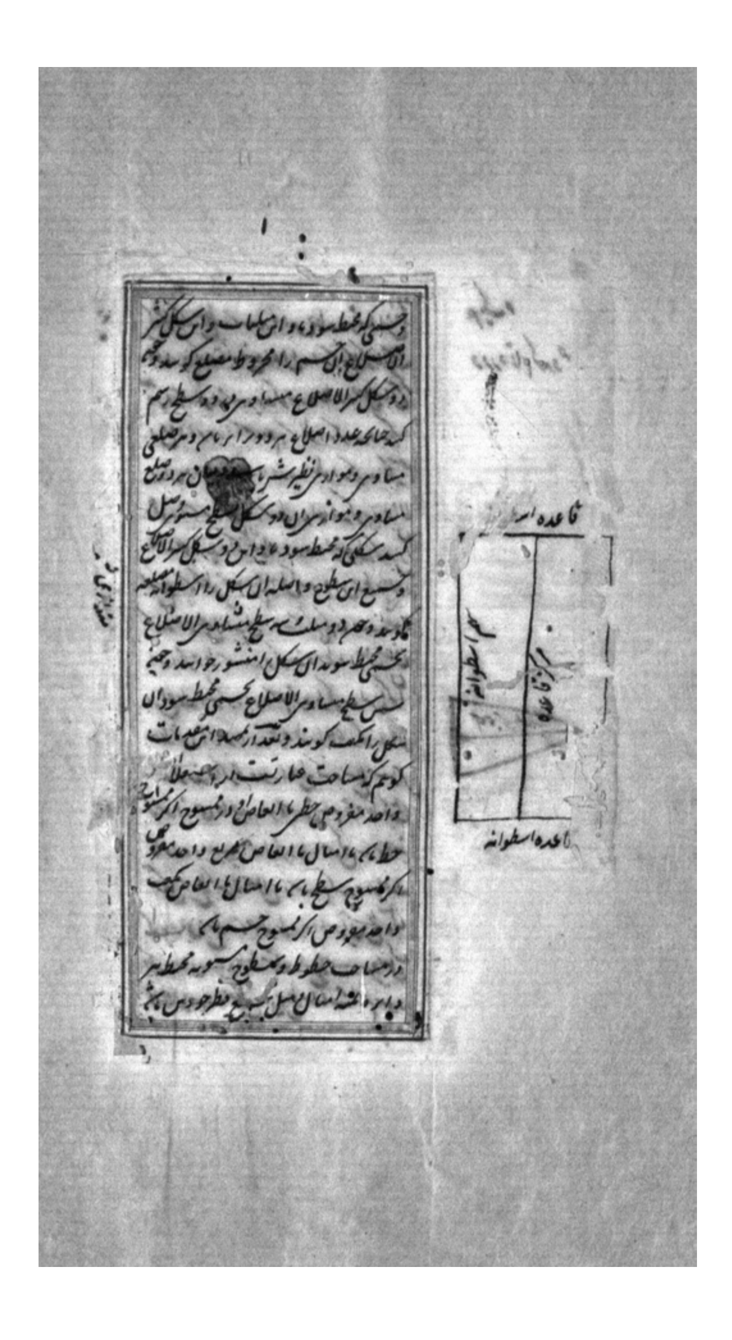
زیرا دو سو و قاعده اضلاع مسدس کنند مثلا اگر
یازده ضلع باو محیط شود ذی احد عشر ضلعا و اگر
دوازده ضلع باو محیط شود ذی اثنا عشر ضلعا
گویند و بر این قیاس و اگر حد محیط به شکل سطح باشد
آن شکلرا مجسم خوانند پس اگر یک سطح باشد پس
لا محاله مستدیر بود و اگر در جهت مقعر او نقطه
بود که خطوط مستقیمه که از آن نقطه بآن
سطح اخراج کنند همه برابر باشند آن شکلرا
کره خوانند و آن نقطه را مرکز و آن خطوط را
انصاف اقطار و از توهم قطع سطح مستوی مر
کره را دائره حادث شود اما قاعده
هر گاه از دو قطعه کره گویند پس اگر بر مرکز گذرد آن
دائره را عظیمه خوانند و لا محاله کره را نصف
کند و اگر بر مرکز نگذرد آن دائره را صغیره خوانند
و کره را بدو نیم مختلف قطع کند و اعظم را بسیط
قطعه کره که خطوط واصل میان او و محیط قاعده
قطعه کره برابر باشند از او قطب قطعه خوانند
و قطب نصف کره را قطب کره سر گویند و
خطوط وصل کنند از مرکز ... محیط دو دائره ...

که نه



کرده بر یک سطح باشند و این خط را بر محیط این دو دایره
ادارة کنند تا بوضع اول باز آید شکلی که حادث شود
آنرا اسطوانه مستدیره گویند و خط واصل میان مرکز
این دو دایره را سهم اسطوانه گویند و هر یک
از این دو دایره را قاعده اسطوانه گویند اگر سهم
عمود باشد بر قاعده اسطوانه را قائمه گویند و الا
مائله خوانند و اگر محیط دایره را (چنان) بنقطه که بیرون از
سطح او باشد بخطی مستقیم وصل کنند و این خط را ادارة
کنند تا بوضع اول باز آید شکلی که حادث شود
آنرا مخروط مستدیر گویند و خط واصل میان
این نقطه و مرکز دایره سهم مخروط گویند پس اگر این
خط عمود باشد بر دایره مخروط را قائمه گویند و الا
مائله گویند و اگر مخروط را قطع کنند بسطحی مستوی
که موازی قاعده او باشد آن قسم مخروط که بی
قاعده است آنرا مخروط ناقص گویند و چون
شکل سطحی کثیر الاضلاع رسم کنند و از نقطه
که بر آن سطح باشد خطوط بزوایاء آن سطح وصل
کنند میان هر دو خط متتالی سطحی مستوی وصل کنند
لا محاله بعدد اضلاع آن سطح مثلثات رسم شود

هر یک
دوره تمام کند



و جسمی که محیط شود به این سطوح و این شکل که
اضلاع این جسم را مخروط مضلع گویند و جسمی
دو شکل کثیر الاضلاع متساوی باشد و دو سطح رسم
کنند جهات عدد اضلاع هر دو را از زوایا و هر ضلعی
مساوی و موازی نظیر [illegible] هر دو ضلع
مساوی و موازی از آن دو شکل سطح مستوی [illegible]
کنند شکلی که محیط شود به این دو شکل کثیر الاضلاع
و جمیع این سطوح و [illegible] این شکل را اسطوانه مضلعه
گویند و جسم دو مثلث و سه سطح متساوی الاضلاع
که محیط شود این شکل را منشور خوانند و جسمی
شش سطح متساوی الاضلاع که محیط شود آن
شکل را مکعب گویند و بعد از تمهید این مقدمات
گوییم که مساحت عبارتست از [illegible]
واحد مفروض در خطوط [illegible] اگر ممسوح
خط باشد امثال [illegible] مربع واحد مفروض
اگر ممسوح سطح باشد امثال [illegible] مکعب
واحد مفروض اگر ممسوح جسم باشد
در مساحت خطوط و سطوح مستویه محیط به
دایره [illegible]

شکل قطر را در بیست و دو ضرب کنند و حاصل
ضرب را بر هفت قسمت کنند خارج قسمت مقدار المحیط
باشد و اگر محیط را در هفت ضرب کنند و بر بیست و دو
قسمت کنند خارج قسمت مقدار قطر باشد و حاصل نصف قطر را
در نصف محیط ضرب کنند مساحت دایره معلوم شود و
مساحت مثلث [illegible] ضرب نصف قاعده بود در عمود
که از راس مثلث بر قاعده افتد پس اگر مثلث قائم الزاویه
باشد حاصل ضرب یک ضلع قائم در نصف ضلع دیگر مساحت
او باشد و اگر منفرجه یا حاده باشد [illegible] خطی که از راس مثلث
بر منتصف قاعده اخراج کنند عمود [illegible] در نصف قاعده
ضرب کنند مساحت او باشد و در باقی مثلثات [illegible]
عمود [illegible] اگر ضلع الاطول را قاعده سازیم
مجهول شود و ضلع اقصر را در فضل [illegible] دیگر ضرب
کنند و حاصل ضرب را بر قاعده قسمت کنند و خارج قسمت را
از قاعده نقصان کنند نصف [illegible] باقی [illegible] بود
از قاعده [illegible] مربع عمود [illegible] اقصر اضلاع [illegible]
[illegible] مربع اقصر اضلاع نقصان کنند [illegible]
مربع اقصر اضلاع [illegible] عمود باشد [illegible] نصف قاعده
ضرب کنند [illegible] معلوم گردد و مساحت

۲ ۷
۱ | ۴ / ۹ | ۱
۱۸۹

مربع حاصل ضرب یک ضلع باشد در ضلع دیگر و مساحت
مستطیل حاصل ضرب یک ضلع باشد در ضلع مجاور او
و مخمس منحرف را اخراج قطر دو مثلث میسازند و
مساحت میکنند و مخمس و مسدس متساوی الاضلاع را
مثلثات میسازند و مساحت میکنند مثلا مخمس را
سه مثلث میسازند و مسدس را چهار [illegible] علی هذا القیاس
و مساحت قطاع دایره حاصل ضرب نصف قطر
در نصف محیط قطاع و قطعه دایره را آن طرفی که
کشند که از مرکز دایره دو نصف قطر دو طرف
او اخراج کنند تا قطاع و مثلثی پیدا شود و هر یک را
علیحده مساحت کنند پس اگر قطعه کمتر از نصف دایره
باشد مساحت مثلث را از مساحت قطاع کم کنند
تا قطعه باقی ماند و اگر قطعه بیشتر از نصف
باشد مثلث را از مساحت قطاع افزایند تا مساحت
قطعه حاصل شود و در تحصیل [illegible] از جدا
کردن مرکز دایره که [illegible] آن است
که نصف قاعده قطعه را در نفس خود ضرب
و حاصل ضرب را بر سهم قوس قطعه قسمت کنیم و بر
[illegible] سهم [illegible] از خارج قسمت

مجموع این خط و سهم قطر دایره باشد و منصف مرکز
قوس شکل اهلیلجی را اخراج قطر الطولین و قطعه دایره
سازند و مساحت کنند و شکل هلالی را حجم کنند خط
منصف بر دو طرف او وصل کنند و قطعه دایره
جدا شود و هر دو را مساحت کنند مساحت قطعه صغرا را
از مساحت قطعه عظمی نقصان کنند باقی مطلوب که
در بیان مساحت سطوح غیر مستویه مساحت بسیط
مخروط حاصل شود از ضرب نصف محیط قاعده این
در خط و اصل میان راس او و محیط قاعده او اگر مخروط
قائم باشد و اگر مائل بود در نصف مجموع اطول و اقصر
خطوط واصله میان راس و محیط قاعده او و مساحت
مخروط ناقص حاصل شود از ضرب نصف مجموع محیط
دو دایره علیا و سفلی در خط واصل میان این دو
محیط دایره اگر مخروط قائم باشد و در نصف مجموع اطول
و اقصر خطوط واصله میان این دو محیط دایره اگر مخروط
مائل بود و اگر مخروط مضلع باشد مساحت بسیط او مجموع
مساحت سطحهائی بود که محیط باشند بدو و مساحت
بسیط استوانه مستدیره حاصل ضرب محیط قاعده

اوست در خط واصل میان دو محیط قاعده او
از محیط اگر اسطوانه قائمه مائله سوای القاعده بس با
بود در نصف مجموع اطول و اقصر خطوط واصله
میان دو محیط دو عده او اگر اسطوانه مائله غیر سوای
القاعده باشد و اگر اسطوانه مضلع باشد مساحت
مجموع سطوح او در اربعه اضلاع که محیط دو با و مطلوب
باشد و مساحت سطح کره حاصل ضرب قطر او
در محیط دایره عظیمه او و مساحت سطح قطعه
کره مساوی مساحت دایره است که نصف قطر او
مساوی خطی بود که از قطب قطعه بمحیط قاعده قطعه
آید و در مساحت اجسام مساحت کره حاصل
ضرب نصف قطر اوست در ثلث سطح او
مساحت قطعه کره حاصل ضرب مجموع نصف
قطر اوست در ثلث سطح قطعه و مساحت مخروط متساوی
الاضلاع حاصل ضرب ارتفاع اوست در قاعده
او و مساحت جمیع اجسام مخروطه از مستدیره و مضلعه
و قائمه و مائله حاصل ضرب ثلث عمود اوست در قاعده
از ارتفاع او و مساحت جمیع اجسام مذکوره از

اسطو

٥٩

اسطوانه یعنی کنند و مضلع و قائم و ما حاصل
ضرب ما عدد او است در ارتفاع آن در
حساب ابجد و اصطلاحات مشهور
میان اصطلاحات همان بیست و هشت حرف تهجی را
بترتیب ابجد هوز حطی کلمن سعفص قرشت ثخذ ضظغ
برای مفردات اعداد تعیین کرده اند نه حرف اول را که از
الف است تا طا بجهت آحاد تعیین کرده اند و نه دیگر که از
یا است تا صاد از برای عشرات و نه دیگر که از قاف
تا ظا از برای مئات تعیین کرده اند و از برای اعداد مفردات
همان عدد ترکیب کنند و مفرد اکثر را بر اقل تقدیم
کنند پس رقم یازده و رقم صد و دو و رقم صد
هفتاد و چهار و رقم سه هزار و رقم ده هزار
صد هزار و فرق میان جیم و حا بآن کنند
که جیم را ابی و این نویسند بدین صورت و حا را
تا دایم نویسند بدین صورت و فرق میان او و زا آن
کنند که زا را ابی نقطه نویسند و رقوم را علامتی
هندسی بدین صورت و یای حروف را نقطه چنانچه
در خط شد اول و باید دانست که محیط هر دایره را
سیصد و شصت قسمت مساوی کنند و هر قسمتی را

که بیست

حیات و غین را از برای

مرکبه الارقام

تکرار اعداد الوف را
کرده الوف تقدیم کنند

و برین قیاس

و عدم نقطه

در جذر خواهند و عدد در جانب جذر منتصف از
یار نصف دو کرد در هر نصف را یکی اعشار
کنند و اسرار مرفوع مره گویند و رقم مرفوع مره را
سابقین فرح رقم نویسند و جذر عدد مرفوع مره بر
نصف ریشم هر نصف را یکی اعشار کرده
بمیش مرفوع مره نویسند و اسرار مرفوع مربعین و
مثانی بر خواهند و بمجیب جذر عدد مرفوع مربعین جذر
نصف مربع از نصف کرده هر نصف را یکی اعشار
کنند اسرار مرفوع ملث مراتب و مثالث نهر
خواهند و علی هذا القیاس و هر درجه را نصف
مساوی کنند و اسرار دقایق گویند و رقم دقایق
بر نشان رقم درجه نویسند و هر دقیقه را
نصف قسم مساوی کنند و اسرار ثوانی
گویند و رقم ثوانی بر نشان رقم دقیقه نویسند
و همچنین تا به ثوالث و روابع الی ما یتکلف کنند
الی ما لایتناهی و از عام اسرار هر مرتب
نویسند تا در هر مرتبه از این مراتب مرد عات
و درج او اسرار آن که خالی از عدد باشد دائره
مسمی صفر نویسند مصورت دائره

بار نصف ... صح

ساحر

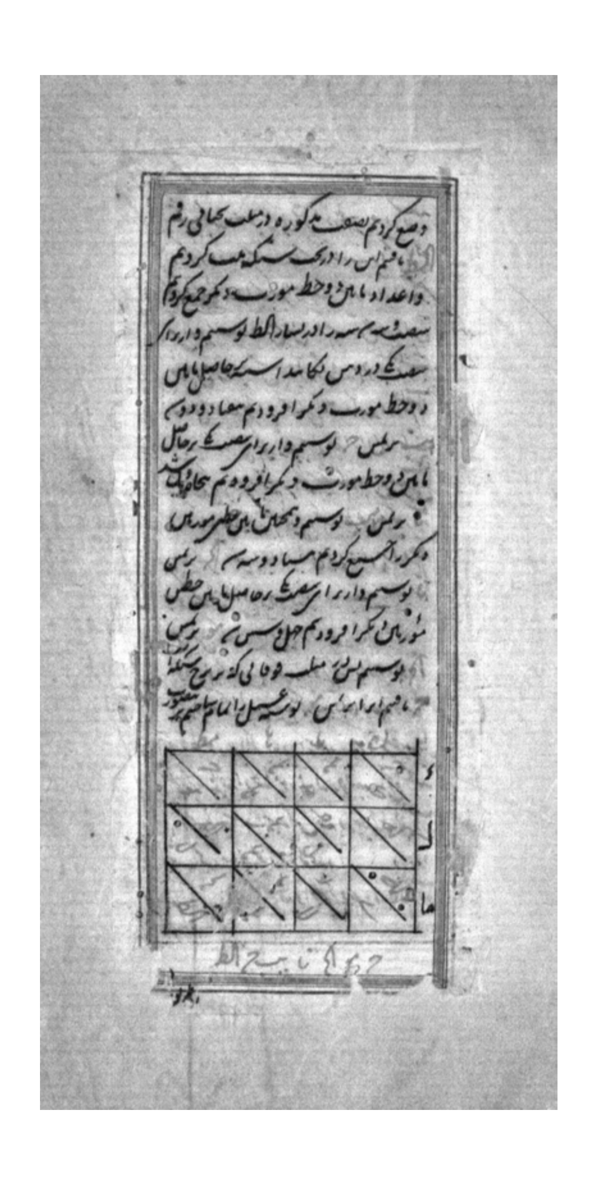
مساحت آنکه ارقام مکسوره از کدام مرتبه است رقم
اول یا آخر باید نوشت که از کدام مرتبه است
تا باقی ارقام بقیاس او معلوم شود و هر که حساب
اهل و اهل هندسه را بقواعدی که مذکور شد حساب
اصل نکوهم رو آسان گردد چه طریق هندسه است
متن و تفاوت نیست الا آنچه که میان [illegible]
کرد از جمله آنکه ارقام هندسه [illegible] مرتبه یکدیگر
مرده [illegible] اعشار که در شمار آن می نویسند و [illegible]
در هر مرتبه که عدد نیست [illegible] یکدیگر [illegible]
یکی اعشار که [illegible] سند چنانکه [illegible]
پس اصل سند در عمل [illegible] اگر [illegible] که در
[illegible] نقصان کردن [illegible]
از [illegible] شمار میکردند و [illegible] اعشار که [illegible] نقصان
میکنند و [illegible] میکردند و [illegible]
اعشار که از و نقصان میکنند [illegible]
شده و وضع ارقام [illegible] میان [illegible] طریق
[illegible] اهل سند اعظم مراتب را
[illegible] و [illegible] در [illegible]
[illegible] که [illegible] وقت

می نویسند و پنجمان بر فوق و یمین مربع صغیر
که زیر سطر فوقانی و اجب می نویسند و اهل
هند مراتب صغار را اند و مسلک حسب
کنند خط منحرف از یمین بیسار بیسار لا و پنجمان ام
خط منحرف از یمین بیسار منصا عداد که در
عمل ضرب رقم مرتبه دار مضروب اول ارقام
مراتب مضروب فیه ضرب می باید کرد و این
فصل را در دو سلک مذکور بها دو ارقام این آ
ما نظیر شکل جدولی مسود بجدولی که شبکه
ر حاصل ضرب ارقام در یکدیگر از یکی تا پنجاه و نه
طرحش آنست که مربعی بکشند و هر یک از دو ضلع
طولی و عرضی او را به پنجاه و نه قسم متساوی
کنند و خطوط متساویه را حاصل وصل کنند چنانکه مربع
مذکور به سه هزار و چهار صد و شصت و یک مربع صغیر
منقسم شود و بر فوق و یمین جدول اعداد نویسند از یک
تا پنجاه و نه مرتب و حاصل ضرب هر عددی را
از اعداد سطر فوقانی در هر عددی از اعداد سطری
دیگر در مربع ملتقی آن دو عدد نویسند بر وجهی
که اگر حاصل ضرب کمتر از شصت باشد رقم آن را

کسه

حاصلات

ثبت کنند و صورتی در مثلث درهمین مربع نویسند
و دیگر زیاده در ضلع نهم مرتبه را یکی رفع
کم نویسند تا آنکه کمتر از ضلع نهم بر اساس را دور و هر
مربع نویسند و این جدول را استخراج کنند پس
حاصل ضرب را از این جدول برگرفته مرفوع را در مثلث
فوقانی و مسقوط را در تحتانی ثبت کنند تا حاصل از
ضرب در سلسله ثبت شود بعد از آن در مثلث
تحتانی که در میان این ضلع شکل واقع شده است
اسقاط اکثر ابتدا در آن جمع کنند بطریق مذکور و جمیع
هند عبارت از آنکه آنجا عددی که در میان هر دو خط
موربست واقع بود آنکه زیاده از ده باشد مرتبه را
یکی رفع کرده تا اعدادی که در میان دو خط مورب
فوقانی بود جمع میکردند و آنکه کمتر از ده بود در
آنکه در مثلث تحتانی بود جمع میکردند یعنی اعداد میان
دو خط مورب اگر زیاده از ضلع شود مرتبه را
یکی گرفته با اعداد خط موربی که زیر وی است جمع میکنند
و آنکه کم از ضلع باشد برعکس آنکه در مثلث تحتانی است
ثبت کنند مثالش چون خواستیم که عدد [illegible] در عدد
[illegible] ضرب کنیم عدد دال را کم گردانیم و ارقام را دو طرف

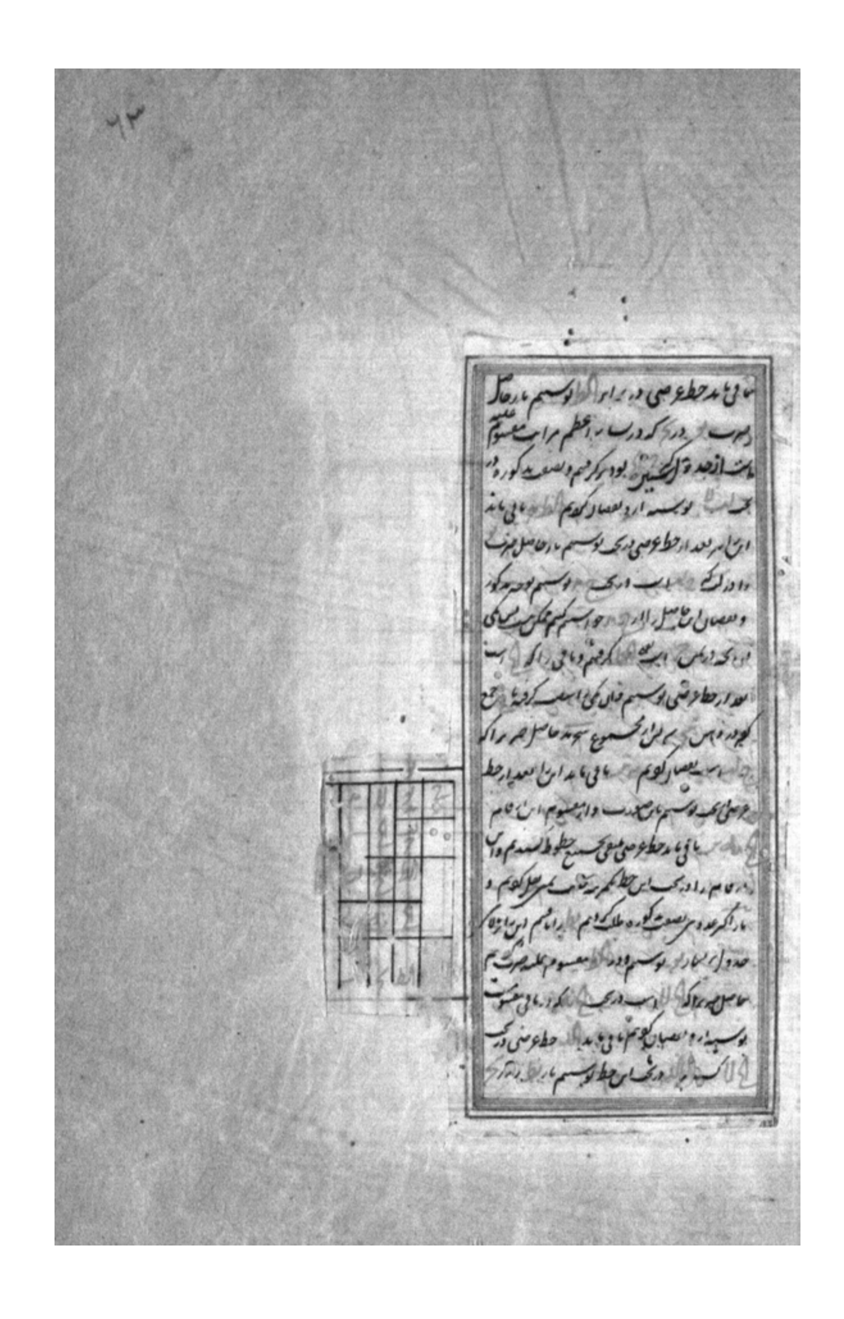


وضع کردیم صفت مذکوره در سلک مجانی رقم
ها فیم این را در تحت شبکه ثبت کردیم
و اعداد ما بین دو خط مورب دیگر جمع کردیم
صفت سه را در یسار الط نوشتیم و از برای
صفت یک در ذهن نگاه داشتیم حاصل ما بین
دو خط مورب دیگر افزودیم معادل دو
رسید نوشتیم و از برای صفت یک حاصل
ما بین دو خط مورب دیگر افزودیم مجموع یک شد
رسید نوشتیم و مجموع ما بین خطین مورب
دیگر را جمع کردیم مساوی دو سه رسید
نوشتیم و از برای صفت یک حاصل ما بین خطین
مورب دیگر افزودیم حاصل شش رسید
نوشتیم پس مطلوب فوقانی که مربع شکله
ها فیم او را نوشته ... را امام ... مقصود

اما طریق دانستن آنکه حاصل از کدام مرتبه است
از مراتب مرفوعات درج واجرای آن آنی
علیحده ذکر خواهیم کرد در قسمت قسمت
اهل تنجیم بر سبیل قسمت اهل هند نیست الا آنکه وضع ارقام
اهل هند چنان است که اعظم مراتب مقسوم را از سطر
اسفل جدول نویسند واعظم مراتب مقسوم علیه را
در تحت مفصلی که مذکور شده است واهل تنجیم
بعکس این معنی اعظم مراتب مقسوم را در سطر طولی
اسفل جدول نویسند واعظم مراتب مقسوم علیه را
در برابر اعظم مراتب مقسوم بهمان تفصیل
که در قسمت هندی ذکر شده وبعد از آن از جدول اسفل
اکر عددی طلب کنند که حاصل ضرب او در ادر
هر یک از مراتب مقسوم علیه واداء آنچه در برابر
ادنی از مقسوم باز دو و اکثر طرح تواند کرد
همه عدد حاصل شود بر فوق خط عرضی که از بالای
مقسوم کشیده اند در برابر اعظم مراتب مقسوم
و آن عدد را ثبت کنند پس در اعظم مراتب مقسوم علیه
ضرب کرده حاصل را از آنچه در برابر او است
از مقسوم [illegible] اند و آنچه در جدول دست طرح

طرح

طرح کنند و بعد از آن خط عرضی کشند و از قسمت
بگیرند کتاب پس عمل کنند در تحت خط عرضی
بار از جدول ستین اگر عدد در ثلث کنند نصف
مذکور و عمل تا پایان رسانند و اگر عدد نصف
مذکور باشد سود صفری بر یسار عددی که بر
فوق جدول عرضی نوشته بود بنویسند و
بگیرند دیگر باقی قسمت کتاب پس در تحت خط
عرضی دیگر عمل کنند و باز اگر عدد در نصف مذکور
ظاهر شده عمل تا به کار آید مثالش خواستیم که مقسوم
کنیم [illegible] جدولی رسم کرده
اسامی مقسوم و مقسوم علیه را بدو وضع
کردیم نصف مذکور و اگر عدد [illegible] ظلت
کردیم نصف مذکور [illegible] اما تقسیم این
[illegible] جدول ثلث کردیم و حاصل ضرب
را [illegible] از جدول ستین بر گرفتیم [illegible] بود
این را در تحت مقدم نوشتیم بر وجهی که [illegible] که
مبسوطست در [illegible] که مضروب [illegible] است
[illegible] که [illegible]
[illegible]



بیانی باید خط عرضی در برابر [illegible] قوس سم بار حاصل
[illegible] در [illegible] که در [illegible] اعظم مراتب مقسوم علیه
باشد از عدد [illegible] بود [illegible] و نصف [illegible] کرده در
[illegible] قوس [illegible] و نقصان کردیم [illegible] باید
این [illegible] بعد از خط عرضی در [illegible] قوس سم بار حاصل ضرب
[illegible] در [illegible] قوس سم [illegible] کرد
و نقصان [illegible] حاصل [illegible] قوس [illegible] ممکن [illegible]
[illegible] گرفتیم [illegible] اگر [illegible] است
بعد از خط عرضی قوس سم [illegible] اضعاف کردیم [illegible] جمع
کرده [illegible] مجموع [illegible] حاصل ضرب [illegible] اگر
[illegible] نقصان کردیم [illegible] باید این بعد از خط
عرضی [illegible] قوس سم [illegible] مقسوم [illegible] تمام
[illegible] باید خط عرضی [illegible] خطوط [illegible] و
[illegible] تمام [illegible] این خط [illegible] کردیم و
[illegible] اگر عدد [illegible] نصف کرده [illegible] تمام [illegible]
[illegible] قوس سم [illegible] مقسوم [illegible] هم
حاصل ضرب [illegible] در [illegible]
قوس [illegible] و نقصان کردیم [illegible] باید [illegible] خط عرضی در [illegible]
[illegible] در [illegible] این خط قوس سم بار [illegible]

ضرب کردیم [illegible] حاصل [illegible] را در تحت [illegible] نوشته‌ایم و

انفصال کردیم [illegible] باقی ماند بعد از خط عرضی نوشتیم [illegible]

را در [illegible] ضرب کردیم [illegible] و انفصال کردیم [illegible]

و در برابر او [illegible] ممکن [illegible] در مصراع [illegible] که [illegible]

یکی کردیم و باقی اگر [illegible] است در تحت بعد از خط عرضی

نوشتیم و این را سمت کردیم تا [illegible] جمع کردیم [illegible] باقی ماند

این را در تحت خط عرضی نوشتیم و از این جا معلوم شد که باقی ماند

این است [illegible] عمل کردیم بعد از خط عرضی

دیگر که [illegible] جمیع خطوط طولی [illegible]

[illegible] کردیم [illegible] را با هم [illegible] جدول

[illegible] نوشتیم و در [illegible] ضرب کردیم [illegible] حاصل [illegible]

در تحت [illegible] و جمع کرده و انفصال کردیم باقی ماند خط

[illegible] در تحت خط عرضی نوشتیم [illegible] را در

ضرب کردیم [illegible] حاصل را در تحت [illegible] نوشته‌ایم و انفصال

کردیم [illegible] باقی ماند در تحت خط عرضی نوشتیم [illegible] اد

ضرب کردیم [illegible] حاصل را در تحت [illegible] نوشته‌ایم و انفصال

کردیم [illegible] باقی ماند در تحت خط عرضی نوشتیم [illegible] صورت

[illegible] تمت

[illegible]

در ضرب عمل چنان است که اصل یکوم مثل عمل
جذر اصل جذرها الا آنکه اصل عدد در نصف علامات اسّ عدد را
مرتبه اعداد و کسند و خطی یک مرتبه یک مرتبه علامات
دیگر تعداد او نصف کسند و محال مرتبه درجه جذر را
مطلق علامه ساحة خطی یک مرتبه را از هر دو جانب از جمع
لیج حاصل مربوعات و علامت اجرای درجه علامات
نصف کسند و اصل عدد احتیاج از علامات اسر کسند
و اصل یکوم از علامات اسّ و اگر عدد وی طلب کسند که
مضروب اوست از نقص جمیع از آنکه در یک علامات
اسّ و نصف از عدد و محمد در انفصال بود اگر دو دیار
از آنکه و یک علامات او دو از آنکه اسّ است انفصال
بود اگر دو عدد در یک دو مرتبه اصل او حصری بار محجنز
عدد او بار رقم آورد در حوق علامات اسّ و در یک او
نصف کسند و مضروب او در تا در نقص حفظ اسّ نجم
در یک علامات اسّ سبب انفصال کسند و بعد را اگر بار عدد از
خط عرضی در یک مسطوح لول کسند و بود از آن رقم
و جایی را بر رقم یکسانی آورده دیگر سه یکجا به بسار
نقل کسند بعد از آنکه خط عرضی را بالا بر رقم یکسانی کسند
بکسند تا نسبه تا باز مکو آن را اگر عدد وی طلب کرد جمع

ابو را در بعض حروف در جمیع مسطول مرتب کنند تا همگی
طرح او را انچه در علامت دوم و از انچه در اصل [illegible]
و حصه جمیع عدد را تا سه رقم او را در فوق علامت دوم
و در تحت او مرتب کنند و فوقانی را در تحتانی و در تحت
در اصل تحتانی است که حاصل را از انچه در تحت علامت دوم
و انچه در اصل او است نقصان کنند و باقی را اگر [illegible]
بعد از خط عرضی از تحت مسطوح مسه بنویسند و [illegible] این
رقمی که در فوق علامت دوم است که نقصان [illegible] تحتانی
[illegible] انچه در اصل او است بکمر تحتانی [illegible] نقل کنند
بعد از انکه خط عرضی تحته بگذارند ارقام تحتانی کنند
[illegible] اگر عدد [illegible] طلب کنند و بطریق مذکور عمل نمایند
و تحصیل عمل میکنند تا انگاه که خواهند اگر [illegible]
که بعد از ارقام مطلوب الجذر کنند [illegible]
سطر دیگر رسانند این سطور زیاده کنند و [illegible]
طریق [illegible] یک مرتبه نقصان علامت کنند و [illegible]
عمل مذکور [illegible] مگر انکه عدد مطلوب
الجذر مسطح [illegible] که عمل [illegible] خواهد شد و اگر خواهد
که عمل را قطع کنند رقم آخر سطر [illegible] مخرج [illegible]
کنند و باقی عدد مطلوب الجذر [illegible] کنند

کسری که حاصل شود ما را [illegible] که در روی علامات نوشته ا
حاصل عدد مطلوبست [illegible] مسائل جمع را رسم کرده
[illegible] را اگر هم جدولی مطلوب اصل جدا رسم
کردیم و ارقام را در تحت خط عرضی نوشتیم و
جمله [illegible] درجه بود در بالای او علامه نصف کردیم و مجموع
ارقام مرفوعات را [illegible] و ارقام کسور را و
اگر عددی که مضروب او را در نفس حاصل الجمله در تحت
علامات اصل نقصان بود اگر و طرح کردیم را نوشتیم
در بالای علامه اصل و در تحت او مکرر کردیم و در نفس حاصل
حرف کردیم [illegible] نقصان کردیم [illegible]
خط عرضی در تحت کشیدیم و را در تحت خط عرضی
ثبت کردیم و [illegible] را تضعیف که تحاب را نقل کنیم
و خط عرضی در بالای کشیدیم تا عمل محو نشود
با بصورت [illegible] اگر عددی که مضروب او را
در نفس حاصل دو را الجمله نقل کرد هم نقصان بود اگر و
ارقام را در تحت علامه دوم و ارقام الجمله در مثل او سب
طرح کردیم [illegible] قسمت در روی علامه دوم و در تحت او
ثبت کردیم [illegible] عمل حرف او را که [illegible]
در تحت [illegible] کردیم در وجهی که مبسوط که حاصل

مربعات محاذات ... که مضروب فیه است و

پس ... را از ... نقصان کردیم تا می ماند خط

عرضی و در تحت ... که مسدس بود را در محاذات

ثبت کردیم ... را در اصل خصوص ضرب کردیم

... و در تحت محاذات ... مضروب فیه وضع

کردیم و از ... نقصان کردیم تا می ماند بعد از خط

عرضی محاذات که مضروب فیه است ثبت کردیم

... نصف کردیم ... و اصل کردیم و

خط عرضی که علامت ... کشیده ...

... طلب کردیم اگر عددی که مضروب ... در ...

و ... از تمام ... از ... در تحت علامت

در محل ... نقصان بود کرد ... را ... تقسیم بر ...

تحت علامت ... را در ... ضرب کردیم

... در تحت ... و نقصان کردیم تا می

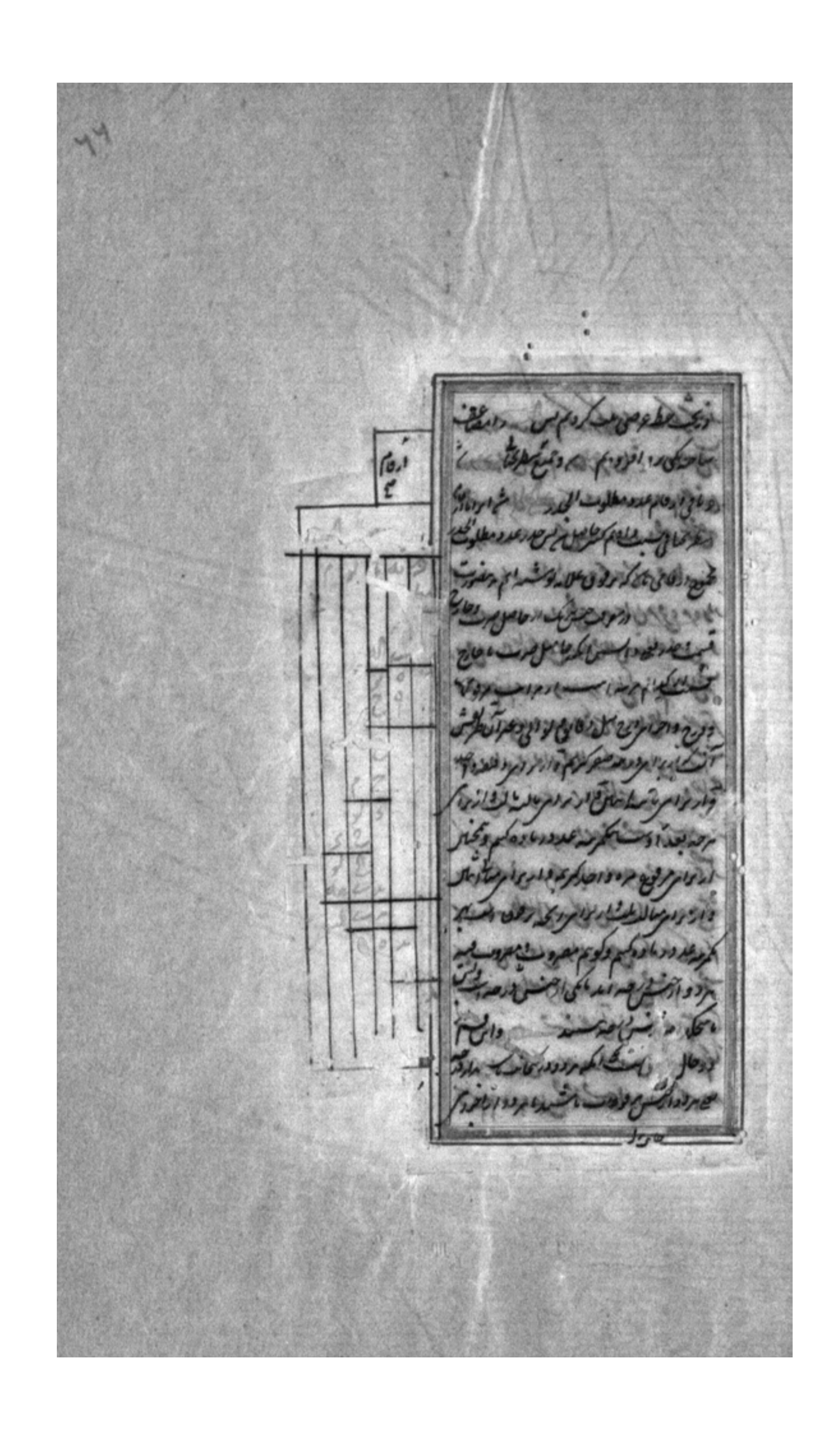
ماند بعد از خط عرضی در تحت ... را در

ضرب کردیم ... در تحت ...

نقصان کردیم تا می ماند در تحت ... عرضی ثبت

کردیم ... را در اصل خصوص ضرب کردیم ...

تحت ... و نقصان کردیم تا می ماند از


ارقام

و در دهه باشد دوم آنکه هر یکی از جانب دیگر باشند
از درجه بیش از اقسام از چهار بیرون باشد و حاصل ضرب
در قسم اول در صحاح باشد و در قسم دوم از جنس
مضروب دیگر بیش از درجه در دو دهه همان جنس
باشد و در باقی همان جنس و همچنین سیر تو طالب
مثلا ضرب درجه در مرفوع مره همان مرفوع مره و لذا
مرفوع مره در ثمانی مرفوع مره بر علی سند القیاس و
در قسم سوم عدد مرتبه مضروب را جمع کنیم حاصل ضرب
در مرتبه علی عدد مضروب باشد در همان جانب مضروب
مثلا دقایق در ثوانی ثوالث باشد و ثوانی در ثوالث
خوامس باشد و مثلا در مسائل خامس و در قسم چهارم
اگر هر دو عدد مضروب و مضروب فیه برابر باشند حاصل
ضرب از جنس صحاح باشد والا حاصل ضرب در مرتبه که فضل
باشد در جانب فاضل بیش ثوانی در مسائل مرفوع مره
باشد و مثلا در رابع ثوانی و این بیان که کردیم
مرتبه مبسوط حاصل ضرب در جمیع اقسام معروف
[illegible] قسم [illegible] آن که منظوم و مبسوط
[illegible] مضروب [illegible] که قسم [illegible]
قسم سوم و رابع و قسم [illegible] [illegible]

قسم دوم اگر درجهٔ مقسوم علیه زاید بود خارج قسمت ا
جنس مقسوم باشد و اگر درجهٔ مقسوم زاید بود خارج قسمت
عدد مقسوم باشد در خلاف جانب او مثلا اگر درجهٔ ا
در ثانیه قسمت کنیم خارج قسمت مثالث باشد و اگر درجهٔ ا
در ثالث قسمت کنیم خارج قسمت ثوالث باشد و در قسم
سوم اگر عدد مقسوم علیه و مقسوم برابر باشند خارج
از جنس آن درجه باشد و اگر ثوالث بر ثانیه قسمت کنیم اگر مرتبهٔ مقسوم
فوق مرتبهٔ مقسوم علیه باشد خارج قسمت همین عدد فصل
باشد از جانب صعود یعنی از جنس مرفوعات باشد و اگر مرتبهٔ
مقسوم تحت مرتبهٔ مقسوم علیه باشد خارج قسمت همین عدد
فصل باشد در جانب نزول یعنی از جنس اجزای درجه باشد
مثلا اگر ثوانی را بر روابع قسمت کنیم خارج قسمت
مثانی باشد و اگر روابع را بر دقایق قسمت کنیم
خارج ثوالث باشد و در قسم چهارم عدد مقسوم
و مقسوم علیه جمع کنیم خارج قسمت مجموع باشد در جانب
نزول اگر مرتبهٔ مقسوم تحت مرتبهٔ مقسوم علیه باشد پس خارج قسمت
مرفوع مرتبه [illegible] دقایق مثانی باشد و خارج قسمت ثالث بر
مرفوع اول [illegible] و [illegible] مرتبهٔ مقسوم [illegible] که در
مجموع [illegible] علیه [illegible] که مقسوم و [illegible] علیه ا

و در [illegible] صعود اگر مرتبهٔ مقسوم فوق مرتبهٔ
مقسوم علیه باشد
صح

در جدول نسبت نوشته‌اند مثلا اگر ده و دقیقه را
ده و ارده دقیقه خواهیم که قسمت کنیم مقسوم مقسم
خمس بعد از مسیر در جدول محاذات ده و دقیقه
شش نخواهیم کرد علی که کم رتبه فرو رار وشصت نخواهیم
کرد و حاصله مرتبه ثانیه در محاذات مقسوم علیه ارتفاع
شود لکن در صورت مقسوم بالا باشد و دقیقه
اگر چه بظاهر دقیقه است اما در معرفت مرتبه
حاصل طرح انکس آنست که ببینیم که علامات اکس مرتبه
درجه است یا نه اگر مرتبه درجه باشد رقم جدول
که این علامه است جنس درجه باشد و اگر علامه این
نه مرتبه درجه باشد مرتبه آن رقم همین نصف عدد و
مرتبه است که در تحت این علامه و نصف در
حاصل مرتبه از درجه بس جدر رسانی مرفوع مره ثم
وحدر مرابع ثانی وحدر ثوانی و ثالث وحدر
روابع ثوانی و پنج رقم علامه اکس معلوم باشد رقم
دیگر علامات جنس مراتبی باشد که بعد از وی است
مرتبه پس اگر رقم جدول که زعلامات انکس است.
اگر [illegible] شد رقم علامات و سه جنس ثوالث
باشد رقم علا [illegible] هو هم از جنس رابع [illegible]

اگر رقم علامت اول از جنس ثانی باشد رقم علامت دوم
از جنس مجموع مره باشد و رقم علامت سوم از
جنس ... و رقم علامت چهارم از جنس ... و
و علی هذا القیاس [illegible] در میزان منزل
اول اعمال از عمل میزان اصل عدد ... است از آنکه اصل
... طرح ... و ... و پنجاه و ... میزان
ضرب ... عمل ضرب مذکور از عدد ...
عدد ... [illegible] طرح کردیم [illegible] باقی ماند و از عدد ...
که ... [illegible] طرح [illegible] باقی ماند ...
ضرب کردیم [illegible] شد [illegible] ... حاصل
ضرب [illegible] طرح کردیم هم [illegible] باقی ماند معلوم شد
که عمل درست است ... میزان ... در عمل قسمت
مذکور ... [illegible] طرح کردیم [illegible] باقی ماند
از مقسوم علیه [illegible] طرح کردیم [illegible] باقی ماند ... در
ضرب کردیم [illegible] ... که ... باقی قسمت
[illegible] است جمع کردیم [illegible] طرح کردیم
باقی ماند معلوم شد که عمل درست است ... از میزان
... مذکور ... تمام ... طرح
کردن ... [illegible] تمام از ... [illegible]

چنانکه [illegible] صرف کردیم [illegible] پس ... را از [illegible]
کنیم [illegible] جمع [illegible] که [illegible] می‌خواهد ما [illegible] است ما
کرده [illegible] و [illegible] کردیم [illegible] اعضای [illegible]
از عدد [illegible] گرفته‌ایم [illegible] اعضای کردیم
اعمال [illegible] عمل [illegible] معلوم [illegible] می‌باید
که در [illegible] دور فلک [illegible] اکنون [illegible] بروج [illegible] کرد
[illegible] پس [illegible] گویند [illegible] را [illegible] و [illegible]
[illegible] حاصل [illegible] عدد [illegible] شد [illegible] فلک [illegible] در
[illegible] بروج [illegible] عدد [illegible] یکی [illegible] که [illegible] یا [illegible]
[illegible] یکعدد [illegible] بروج [illegible] عدد [illegible]
اگر [illegible] راست [illegible] طرح کنند [illegible] فلک [illegible] دور که
[illegible] منصوب [illegible] هیچ [illegible]
[illegible] و [illegible] بروج [illegible] که [illegible]
[illegible] بروج [illegible] صورت [illegible] را که [illegible]
[illegible] صورت [illegible] که [illegible] و [illegible] در [illegible]
[illegible] جمع کنند [illegible]
[illegible] سود [illegible] بروج [illegible]
[illegible] در [illegible]
[illegible] سود [illegible]



از قلم کشیده ما لاصلع باشد مثال این و عدد دو حاصل
مربع [illegible] مربع را از مال بس جدا کردیم [illegible] دو [illegible]
حاصل [illegible] است در یک خط عرضی بحاذات
[illegible] نوشته بعد از آن [illegible] افراشد [illegible]
میشود در این صف یکی در دو من کرده و صغری من [illegible]
نوشته بعد از آن [illegible] را با یکی که در دومی کاسته [illegible]
[illegible] افراشد میشود [illegible] در من صفر نوشته [illegible]
[illegible] یکی در دومی کاسته از سه من [illegible] را با آن
یکی که در دومی کاسته [illegible] افراشد میشود
[illegible] دیگر [illegible] است از طرح کسند [illegible]
[illegible] ثبت کسند صورت بس حاصل جمیع
شش [illegible]
[illegible] نامه باشد

[illegible] اگر عدد در [illegible] مسطوح [illegible]
[illegible] مسطوح کسند [illegible] در مسطوح [illegible]
[illegible] مسطوح [illegible] افراشد بعد از آن [illegible]
[illegible] او را نقصان کسند [illegible] از [illegible]
[illegible] عدد در [illegible] باشد یکی از

